



सत्यमेव जयते

INDIAN AGRICULTURAL  
RESEARCH INSTITUTE, NEW DELHI

I.A.R.I. 6.

GIP NLK—H-3 I.A.R.I.—10-5-55—15,000







# Comptes rendus de l'Association Internationale d'Essais de Semences.

---

## Proceedings of the International Seed Testing Association.

---

## Mitteilungen der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle.

---

N. KOULECHOFF.	Quelques considerations sur la question de la détermination de la provenance du Tourkestan des semences de luzerne ( <i>Medicago sativa</i> L.) . . . . .	5
F. T. WAHLEN.	A Survey of Weed Seed Impurities of Agricultural Seed Produced in Canada, with special reference to the determi- nation of origin . . . . .	19
E. BROWN.	The Interpretation of Germination Tests	67



\* \*

## FOREWORD.

While the two first numbers of the »Proceedings of the International Seed Testing Association« were printed in 1925 and 1926 through the International Institute of Agriculture in Rome, the Executive Committee of the Association has now decided — after various negotiations and in full agreement with the Institute — that the »Proceedings« should be issued from the present domicile of the Association in Copenhagen.

The articles contained in No. 3 which is hereby submitted, reached the Institute some time ago, but owing to various circumstances it has been impossible to publish them. If a sufficient number of articles are received in future four numbers of 48 pages should be printed and circulated each year to all members of the Association.

The articles will be printed in the language used by the authors together with summaries in one, or both of the two other principal languages.

*The editor does not undertake any responsibility respecting the linguistic aspect of the matter; only words or technical terms being obviously incorrect will be altered.*

Non-members may subscribe to the »Proceedings of the International Seed Testing Association« at a price of 10 shillings per annum. Any application respecting the periodical should be addressed to

K. Dorph-Petersen,

The Danish State Seed Testing Station,

Fjords Allé 15, Copenhagen V

January 1928.

## A V A N T - P R O P O S.

Tandis que les deux premiers numéros des Comptes-rendus de l'Association Internationale d'Essais de Semences furent imprimés, en 1925 et 1926, par les soins de l'Institut International d'Agriculture à Rome, le Comité Exécutif de l'Association a décidé, après des négociations avec l'Institut et en bonne intelligence avec celui-ci, que ces communications, jusqu'à dispositions ultérieures, seront envoyées de son domicile actuel à Copenhague.

Les rapports publiés en ce numéro III, on été entre les mains de l'Institut depuis quelque temps, mais en raison de différentes circonstances, ils n'ont pu être imprimés. — Si nous recevons assez de rapports, nous avons l'intention d'envoyer des revues trimestrielles, comprenant chacune 48 pages, à tous les membres de l'Association.

*L'éditeur ne prend aucune responsabilité en ce qui concerne la langue; rien que les mots et termes techniques qui sont évidemment erronés, seront corrigés.*

Les non-membres pourront s'abonner à la revue pour un prix annuel de 10 shillings anglais. Vous êtes demandés d'adresser tous recours concernant la revue à l'adresse ci-dessous indiquée.

K. Dorph-Petersen,  
Station d'Essais de Semences de l'Etat Danois,  
Fjords Allé 15, Copenhague V.

Janvier 1928.

## VORWORT.

Während die zwei ersten Hefte von den »Mitteilungen der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle« 1925 und 1926 durch das Internationale Landwirtschaftsinstitut in Rom gedruckt wurden, hat der engere Vorstand der Vereinigung jetzt — nach verschiedenen Verhandlungen und in vollem Einverständnis mit dem Institute — beschlossen, dass die »Mitteilungen« von dem jetzigen Domizil der Vereinigung in Kopenhagen ausgeschiedt werden sollen.

Die Artikel im Hefte 3, das hierdurch vorgelegt wird, sind vor einiger Zeit dem Institute zu Händen gekommen, aber aus verschiedenen Gründen hat man sie dort nicht drucken lassen können. Falls in der Zukunft genügend viele Artikel eingehen, beabsichtigt man, diese in vierteljährigen Heften von 48 Seiten zu veröffentlichen, die an alle Mitglieder der Vereinigung gesandt werden sollen.

Die Artikel werden in der von den Verfassern benutzten Sprache gedruckt zusammen mit Zusammenfassungen in der einen oder den beiden der anderen Hauptsprachen.

*Der Herausgeber übernimmt keine Verantwortung hinsichtlich der sprachlichen Seite der Sache; nur Wörter oder technische Ausdrücke, die deutlich inkorrekt sind, werden geändert.*

Nicht-Mitglieder können gegen Zahlung von 10 Schilling jährlich auf die Zeitschrift abonnieren. Man wird gebeten, alle Hinwendungen betreffs der Zeitschrift zu richten an

**K. Dorph-Petersen,**  
Die dänische Staatssamenkontrolle,  
Fjords Allé 15, Kopenhagen V.

Januar 1928.





## **Quelques considérations sur la question de la détermination de la provenance du Tourkestan des semences de luzerne (*Medicago sativa* L.)**

de Professeur N. Koulechhoff.

---

Dans la pratique d'essais des semences aussi que dans la culture des plantes fourragères on donne au nom »la luzerne du Tourkestan« un sens et une signification incorrecte. La luzerne du Tourkestan est considérée toujours comme une entité uniforme qui se caractérise par une constitution déterminée des impuretés dans les lots des semences et par un contenu déterminé de caractères biologiques et agricoles.

Si un pareil avis est admissible pour la luzerne de Provence ou, peut-être, pour le trèfle violet du midi de la Russie dont les régions territoriales ne sont pas des grandes dimensions et sont assez uniformes dans leur conditions climatiques, il est au dessous de toute critique pour la luzerne du Tourkestan. Les unités géographiques et nationales qui forment Tourkestan sont si vastes et si différenciées par leur conditions naturelles, condition de culture et les coutumes des peuples, que nous pouvons en extraire des régions qui seront plus différentes que la France et l'Allemagne.

C'est pourquoi il est compréhensible que ces régions hétérogènes doivent donner aussi une luzerne différente par la qualité et l'aspect des semences et par le caractère des impuretés, aussi que par les vertus des plantes qui en sortent.

On peut appuyer ces confirmations par des faits suivants.

En 1915 Mr. *G. Balabaeff* a examiné à la station d'essais des semences du Tourkestan des espèces des mauvaises herbes qui se rencontrent dans les échantillons de la luzerne du Tourkestan qui proviennent de deux régions différentes: de Tachkente et de Khiva.

Sans donner le total des espèces trouvées par Mr. G. Balabaeff dans les échantillons analysés, nous ne donnons que les noms des espèces qui furent trouvées par lui seulement dans les semences de Tachkente ou de Khiva.

La Lucerne de Khiva			La Lucerne de Tachkente		
Les noms des espèces	La fréquence	La moyenne de grains	Les noms des espèces	La fréquence	La moyenne de grains
	%			%	
<i>Panicum Crus galli</i> L. ....	46.7	255	<i>Amaranthus paniculatus</i> L. ....	33.3	102
<i>Alhagi Camelarum</i> .....	33.8	92	<i>Camelina microcarpa</i> ....	25 0	300
<i>Lappula myosotis</i> Moench..	14.5	50	<i>Rumex domestica</i> Hart ..	25.0	233
<i>Festuca arundinacea</i> ....	9.6	75	<i>Polygonum minus</i> Huds. . .	8.3	300
<i>Lolium perenne</i> .....	4.8	66	<i>Vaccaria parviflora</i> .. . .	8.3	200
<i>Salvia silvestris</i> .....	4.8	216	<i>Arctium</i> sp. ....	8.3	100
<i>Sesamum orientale</i> .....	4.8	50	<i>Poa pratensis</i> .....	8.3	100
<i>Centaurea jacea</i> .....	3.2	50	<i>Trifolium repens</i> .. . .	8.3	100
<i>Euclidum Syriacum</i> L. ....	1.6	50	<i>Triticum vulgare</i> L. . . .	8.3	52
<i>Festuca pratensis</i> .....	1.6	50	<i>Gallium tricorné</i> With ....	8.3	50

Comme supplément à cette liste il faut ajouter que *l'Acroptylon picris* C. A. (cette espèce exclusivement caractéristique pour la luzerne du Tourkestan) se rencontre plus souvent et dans des quantités plus considérables dans la luzerne de Khiva que dans celle de Tachkente.

Selon les données de Mr. G. Balabaeff *l'Acroptylon picris* se rencontre dans 83.8 % des échantillons des semences de Khiva avec la moyenne de 555 grains sur 1 klg. de luzerne, tandis que dans les semences de Tachkente il se rencontre dans 58.3 % des échantillons avec la moyenne de 179 grains sur 1 klg.

Les données ci incluses nous renseignent rien que sur deux régions, mais il n'y a pas de doutes que les autres régions donneront le même fait de la grande différence dans les espèces des mauvaises herbès, rencontrées dans les lots qui en dérivent.

Ce qui concerne les expériences biologiques et culturales de la luzerne du Tourkestan provenant des régions différents, on peut citer les recherches de M. le professeur V.

Talanoff dans la Sibirie occidentale qui, étudiant toute une série des échantillons de la luzerne en a dégagé la «luzerne de Boukharak», qui se distinguait par une haute résistance contre le froid et un feuillage merveilleusement développé.

M. le professeur G. Zaitzeff à Tachkente, qui étudie actuellement un grand nombre des échantillons de la luzerne, provenant de différentes régions géographiques du Tourkestan, constate aussi l'existence d'une grande différence entre ces échantillons.

Il fallait y attendre a priori car la culture de la luzerne au Tourkestan est sans doute la plus ancienne excepté celle de la Perse (en Midie) où fut, selon toutes les apparences, le commencement de la culture de cette plante.

Le nom de «l'herbe de la Midie» ou en latin «herba medica» fut posé en base du nom actuel de la luzerne «Medicago».

Déjà en 126 avant J. Chr., selon les mémoires du voyageur chinois Djene-Kian, la culture de la luzerne fut une des cultures importantes de l'époque au Tourkestan.

Cette ancienneté de culture aussi que le voisinage de la Perse fait supposer le possibilité de l'existence sur la territoire du Tourkestan des différentes types et races de la luzerne.

Le Commissariat de l'Agriculture de l'Ukraine très intéressé à recevoir des semences de la luzerne du Tourkestan pour les champs de l'Ukraine désire, certainement, connaître ces régions du Tourkestan d'où il pourrait recevoir la luzerne la plus conforme (appropriée) aux conditions de l'Ukraine. Ayant ceci en vue, pendant la période de Juillet—Septembre de 1925, le Commissariat de l'Agriculture de l'Ukraine, en contact avec l'Institut de la botanique appliquée, avait organisé une expédition spéciale dans le Tourkestan pour étudier les différentes régions de la culture de la luzerne et pour en rassembler des échantillons de la luzerne avec l'origine fixé, car les lots des semences de la luzerne du Tourkestan qui se rencontrent au marché sont ordinairement le mélange des graines qui proviennent de différentes régions géographiques.

La direction de l'expédition fut confiée à l'auteur de ces lignes qui, pendant un long et difficile voyage, avec le grand aide de MM. L. Bordakoff et M. Zupa, a réussi dans la révision

des principales régions de la culture de la luzerne au Tourkestan, et de rassembler un grand nombre des échantillons de la provenance déterminée.

Ainsi, se basant sur les résultats de l'expédition et sur un grand nombre de précieuses indications, parmi lesquelles il faut noter surtout celles de M. A. Zaidel, nous fixons plus ou moins les régions suivantes dans lesquelles on peut attendre des différences dans les lots de luzerne qui en proviennent.

1) *La région de Khiva*, région principale de la culture de la luzerne pour la récolte des graines, qui donnait avant la guerre 50000—60000 dz. des semences pour l'export, ce qui formait 75 % de l'export générale de la luzerne du Tourkestan.

2) *La région de Samarkande et celle de la Boukhara occidentale*. Cette région donnait avant la guerre approximativement 7000—8000 dz. des graines.

3) *La région de la Boukhara orientale et méridionale*. Cette région ne possède pas de notions sur la quantité de production des semences de la luzerne, mais les conditions tout à fait spéciales de son climat et de culture existante, ainsi que la proximité avec l'Afghanistan, ajoutent à l'intérêt de cette région.

4) *La région de Tachkente*. La quantité de l'export de cette région peut-être calculée pour l'époque avant la guerre au nombre 15000—16000 dz. Les graines de cette région ont une physionomie très caractéristique et sont bien connues sur les marchés de Tourkestan.

5) *La région d'Ashabad* ne nous intéresse guère en quantité de semences y produites, mais l'extrémité de ses conditions climatique, la culture originale, ainsi que sa proximité de la Perse nous donnent la possibilité d'y supposer des échantillons excessivement intéressants.

6) *La région de Semiretschensk* avant la guerre 2000—3000 dz. de graines. Cette région est très originale avec une température abaissée, avec une assez grande quantité des précipitations, ce qui donne la possibilité de cultiver la luzerne dans certains endroits sans arrosage. On peut penser que les semences de la luzerne de cette région peuvent être ap-

pliquées à nos régions avec beaucoup de succès. Il existe des indications sur la présence d'un grand nombre de graines dures dans les semences de la luzerne de Semiretschensk. M. L. Bordanoff note une présence des couleurs claires (presque blanches) sur les champs de la luzerne fleurissante dans cette région.

Dans la table suivante sont indiquées des données météorologiques qui caractérisent quelques points des régions nommées.

La région	Le point	La moyenne de l'année	La moyenne de Janvier	La moyenne de Juillet	Précipita- tions de l'année mm.
de Khiva . . . . .	Noucouisse . . . . .	11.4 <sup>0</sup>	÷ 5.4 <sup>0</sup>	26 3 <sup>0</sup>	86
de Samarkande . . . . .	Samarkande . . . . .	13.1 <sup>0</sup>	÷ 0.7 <sup>0</sup>	25.5 <sup>0</sup>	34.5
de Boukhara orient . . . . .	Termèse . . . . .	17.6 <sup>0</sup>	1.6 <sup>0</sup>	31 8 <sup>0</sup>	115
de Tachkente . . . . .	Tachkente . . . . .	13 7 <sup>0</sup>	÷ 1.3 <sup>0</sup>	27.7 <sup>0</sup>	355
d'Ashabad . . . . .	Ashabad (Poltorazk) . . . . .	15.7 <sup>0</sup>	÷ 0 2 <sup>0</sup>	29.3 <sup>0</sup>	278
de Semiretschensk . . . . .	Verniy (Alma-Ata) . . . . .	7 9 <sup>0</sup>	÷ 8 4 <sup>0</sup>	23.5 <sup>0</sup>	592

Excepté la caractéristique des régions, donnée dans ce tableau, il a pour but de montrer dans quelles conditions différentes se trouve la culture de la luzerne au Tourkestan.

Ainsi, la température annuelle dans Alma-Ata (Verniy) — 7.9 ° C, est égale presque à la température de Tchernigoff, la température de Termèse se rapproche des conditions de l'Afrique septentrionale ou de la Sicile. La température de Janvier d'Alma-Ata correspond à celle de Leningrade et la température de Juillet de Termèse — à la température des pays chaudes.

Quant à nos matériaux, nous commençons à examiner dans les laboratoires les échantillons rassemblés et au printemps de 1926 nous en commencerons les semailles dans différentes régions de l'Ukraine et de l'Union. Dans nos études dans les laboratoires nous supposons, à côté de l'étude des mauvaises herbes et des semences de la luzerne même, faire une attention spéciale sur l'étude de terre et pierres (impuretés minérales) dans les échantillons apportés.

Si cette question commence à jouer un rôle dans les déterminations des provenances (Dr. G. Gentner, Munich) en général, dans les déterminations de l'origine du Tourkestan elle doit avoir une importance spéciale. Cela s'explique parce que le battage de la luzerne au Tourkestan s'accomplit par les pieds du bétail directement sur la terre.

Ainsi peut on expliquer la couleur mate, qui caractérise les graines de la luzerne du Tourkestan qui sont toujours couvertes de poussière (la plus souvent de loess).

Cela va sans dire que la différence du sol doit influencer le caractère des impuretés minérales dans les lots, provenant des régions différentes.

L'auteur a assisté beaucoup de fois aux marchés du Tourkestan où il a étudié le procès de l'achat des semences de la luzerne. On peut remarquer même dans une région peu étendue, des différences dans la couleur des graines de la luzerne d'une même récolte en dépendance du sol, sur lequel s'était accompli le battage.

Les graines battues sur la saline sont exemptées du ton mat qui existe sur les graines battues sur le loess.

On peut expliquer aussi par la fréquence du battage de la luzerne sur les salines le goût salé des semences de l'origine du Tourkestan.

Passons maintenant de la question particulière de la détermination des provenances du Tourkestan à la question plus générale — de l'importance des déterminations des provenances pour le contrôle des semences. Quelle est l'importance et le but de ces déterminations?

Il faut supposer qu'en déterminant l'origine d'un lot des semences, nous pensons en même temps à constater son utilité dans telle ou telle région et même à constater ses avantages du point de vue de l'agriculteur.

Ainsi constatant la provenance du trèfle violet de l'Europe méridionale nous pouvons parler de l'impossibilité de sa culture dans des pays avec un climat plus rigoureux — de la Prussie orientale, de la Pologne, de la Russie etc.

Constatant que le lot provient de l'Amérique nous avons

le droit de conclure de la moindre valeur nutritive de ce trèfle en comparaison avec celui de l'Europe grâce à une plus nombreuse velutiation des organes végétatifs du trèfle de l'Amérique. Constatant la provenance d'un lot du trèfle violet de la Russie orientale (du Perme et de l'Oural) nous affirmons en même temps qu'il peut-être fauché seulement une fois pendant l'été, tandis que le trèfle de l'Europe occidentale est ordinairement fauché deux fois.

Constatant qu'un tel lot de la luzerne provient du Tourkestan nous avons le droit d'attendre qu'elle fleurira plus tard et croîtra plus lentement après la fauche, que celle de l'Europe. Le fait établi par un grand nombre d'expériences bien exactes.

On peut donner beaucoup des exemples pareils. Ils sont tous fondés scientifiquement et très logiquement expliqués.

Mais que faire dans un tel cas? —

Une grande quantité des champs de luzerne en Ukraine fut ensemencée par les semences arrivées du Tourkestan.

En 1926 nous attendons qu'une partie de ces champs sera laissée pour la récolte des graines et *nous aurons ainsi en vente la luzerne du Tourkestan provenante de l'Ukraine.*

Certainement les graines de cette reproduction n'auront pas cette poudre du loess, qui caractérise la luzerne du Tourkestan, elle n'auront pas aussi cet assortiment des mauvaises herbes qui est fréquent pour les lots venus directement du Tourkestan.

Mais perdant ses impuretés caractéristique cette luzerne n'a pas perdu pendant si peu de temps ses caractères biologiques. C'est pourquoi les plantes sorties des semences de cette reproduction fleuriront plus tard et croîtront plus lentement après la fauche que notre luzerne de l'Ukraine ou celle de Provence, car l'acclimatisation est un procès compliqué et long.

Coelum non animum mutant

Qui trans mare curant.

Les considérations exposées plus haut sont justes non seulement pour l'Ukraine. Nous savons que avant la guerre

des grands lots de graines de luzerne furent expédiés du Tourkestan dans les Etats Unis et dans l'Argentine. De là venaient aussi dans l'Europe les semences de la luzerne qui pouvaient être en quelques cas des simples reproductions de la luzerne du Tourkestan. En déterminant ces semences comme les semences américaines les stations de contrôle *faisaient une erreur essentielle*, car elles ont eu devant elles non une luzerne américaine mais la luzerne du Tourkestan qui a perdu dans sa nouvelle patrie ses impuretés »tourkestaniques«, mais non des caractères biologiques.

Du compte rendu de la station d'Essais de semences de Munich (Dr. G. Gentner) nous savons que pendant la guerre la Bavière importait en grande quantité le trèfle violet de l'Hongrie. Ce trèfle possédait un grand nombre de graines de *Cuscuta racemosa*, qui néanmoins n'était pas dangereuse pour la Bavière, car elle ne supportait pas des hivers bava- rois.

Un peut supposer que quelques champs de Bavière ensemencés par le trèfle hongrois furent employés pour la récolte des graines. C'est pourquoi il est possible de rencontre aux marchés de Bavière des lots du *trèfle hongrois avec des impuretés bavaroises*.

Ainsi appréciant la méthode actuelle de la détermination des provenances comme très intéressante et très importante, je la considère néanmoins de point de vue agronomique, incomplète.

Il est sans doute très important de savoir que tel ou tel lot des semences du trèfles ou de la luzerne provient de l'Amérique ou du Tourkestan etc., mais il est beaucoup plus important de connaître la variété et le type des semences examinée.

Ainsi posé la question des provenances, mise en son sens étroit, acquiert une importance secondaire. Par conséquent je considère que la plupart de l'attention des stations d'essais des semences dans les déterminations d'origine doit passer de l'étude des impuretés à l'étude des semences de l'espèce examinée.



Nous voulons apprendre à reconnaître les semences de la luzerne du Tourkestan de celles de Provence ou des autres variétés, indépendamment du lieu de leur récolte.

Repondant aux exigences du moment actuel la station d'Essais des semences de l'Ukraine s'occupe beaucoup des semences de la luzerne. Nous procédons ainsi: nous étudions attentivement les semences des différentes origines reçues directement de leur patrie et en même temps nous étudions les changements qui apparaissent dans leur reproduction en conditions de l'Ukraine. Nous pensons qu' à coté de l'étude des semences des déductions intéressantes pour notre problème peuvent être données par l'étude des premiers stades du développement des plantes, qui on peut recevoir dans les laboratoires.

Dans la pratique d'essais des semences cette méthode se développe de plus en plus pendant le dernier temps.

(On peut citer quelques exemples:

1) L'observation de la couleur des germes est employé aux station d'essais de semences pour la détermination des variétés de betteraves.

2) La station de Kharkoff, distingue d'après la velutation de la première feuille le froment d'été du froment d'hiver (*Triticum vulgare*).

3) *M. Holmgaard* à Copenhague distingue d'après la couleur de la première feuille l'avoine danoise »Lyngby Hede-havre« d'autres sortes de l'avoine jaune et blanche.

Enfin *R. A. Oakley* et *H. L. Westover*, ont trouvé que changeant la durée de l'éclairage, on peut déterminer par la hauteur des jeunes plantes l'appartenance de la luzerne à une certaine variété.

Ainsi dans une série des expériences, à la fin du premier mois après la semence, les jeunes plantes de différentes variétés de luzerne ont eu une telle moyenne de hauteur en cm :

Péruvienne .....	9.1
Kansas .....	8.7
Grimm .....	6.2
Tourkestan .....	5.0
M. falcata .....	3.1

Les auteurs pensent justement qu'une telle méthode fait possible l'identification des variétés pour les lots de graines soumises à un contrôle.

Les résultats reçus par M. M. *Oakley* et *Westover* nous indiquent clairement que notre rédaction de la question de l'origine n'est pas seulement théorique mais qu'elle possède des faits convaincants.

Pour la résoudre complètement il faut certainement d'autres et d'autres recherches.

#### *Résumé:*

1) La signification qui est attachée au nom de »luzerne du Tourkestan«, comme une chose homogène, caractérisée par une série de symptômes déterminés, est erronée. On peut être sûr que les lots de graines de luzerne provenant des régions bien différentes du Tourkestan, se distingueront visiblement par leur qualités.

2) Nous indiquons approximativement des régions suivantes ou nous pensons peuvent être trouvées des diversités des formes de luzerne aussi que des impuretés caractéristiques dans les lots de graines d'y provenant: les régions de Khiva, du Samarkande, de la Boukhara orientale, de Tachkente, d'Ashabad et de Semiretshensk.

3) Nous supposons dans nos travaux laboratoires, en étudiant les échantillons rassemblés au Tourkestan, fixer notre grande attention à l'examen des impuretés minérales (terre et pierre) ce qui, grâce à la méthode actuelle du battage au Tourkestan, peut servir une bonne réaction pour la détermination des provenances.

4) Les méthodes existantes des déterminations des provenances, donnant souvent des indications précieuses, sont insuffisantes dans les cas, où l'on a affaire avec la reproduction

des semences hors de leur pays d'origine. Voilà pourquoi il est nécessaire de diriger l'attention des stations d'Essais des semences sur l'étude des semences fondamentales (de luzerne ou de trèfle) pour l'établissement non seulement la région de la récolte, mais aussi leur appartenance à une certaine variété.

5) Il est possible que l'étude parallèle des semences et des premières stades du développement des jeunes plantes peut devenir très importante pour la solution du problème posé par cet article.

*N. KOULECHOFF.*

Le 10. November 1925.

Kharkoff, Ukraine (maintenant Leningrade).

# SUMMARY.

## *Some Considerations of the Question relative to the Determination of Provenance of Seed of Turkestan Luzern (Medicago sativa L.).*

1) The significance attached to the name »Turkestan Lucern« as a uniform variety characterized by certain qualities is incorrect, lucern from the various regions of Turkestan where the climate differs highly, possessing very different properties in respect of appearance, abundance and hardness.

2) The author mentions various regions in which both the qualities of the lucern and the characteristic extraneous matters in the seed are different, viz. 1) Khiva, 2) Samarkande and the western part of Bukhara, 3) the eastern and southern part of Bukhara. 4) Tachkente, 5) Ashabad and 6) Semiret-schensk.

3) It has proved possible in the laboratory to determine the various regions in which seed samples of lucern collected in Turkestan, have been grown, both by means of the extraneous seeds and the mineral matters (soil, stone, dirt [Loess]).

4) Valuable information as to the region in which the seed was grown, is often obtained by means of the existing methods for the determining of provenance; however these methods are insufficient for determining the qualities of a variety of seed reproduced from seed of other provenances, for example of Turkestan Lucern grown in Ukraine or even in South America to which continent much lucern seed has been exported. The seed reproduced in this way will always contain extraneous seeds and mineral matters characteristic of the countries in question, while the lucern itself keeps its character from its original place of cultivation.

5) The study of the seed or the cotyledonous plants of the particular variety may possibly be of importance in respect of the determination of whether a lot is of the variety corresponding to the place of origin from which it is stated to be.

## ZUSAMMENFASSUNG.

*Einige Betrachtungen über die Frage betreffs Herkunftbestimmungen von Luzernesaat (Medicago sativa L.), geerntet in Turkestan.*

1) Wenn der Begriff »Turkestan Luzerne« als Bezeichnung für eine gleichartige Sorte aufgefasst wird, ist es falsch, denn Luzerne aus den verschiedenen Gegenden in Turkestan, wo das Klima sehr verschieden ist, kann äusserst verschiedene Eigenschaften mit Bezug auf Aussehen, Üppigkeit und Härte haben.

2) Der Verfasser erwähnt einige Gegenden, wo Luzerne verschiedene Eigenschaften hat, und wo die charakteristischen fremden Bestandteile in der Saat auch verschieden sind, nämlich 1) Khiva, 2) Samarkand und der westliche Teil von Bukhara, 3) der östliche und südliche Teil von Bukhara, 4) Tachkent, 5) Ashabad und 6) Semiretschensk.

3) Es hat sich herausgestellt, dass Samenproben von Luzerne, eingesammelt in Turkestan, im Laboratorium zu den verschiedenen Gegenden, wo sie angebaut sind, hingeführt werden können, sowohl mittels der darin vorhandenen fremden Samen als auch mittels der mineralischen Bestandteile (Erde, Steinchen, Staub [Loesch]).

4) Mit Hilfe der existierenden Methoden zur Bestimmung der Herkunft werden oft wertvolle Aufschlüsse erzielt betreffs der Gegend, in welcher die Saat angebaut ist; diese Methoden genügen aber nicht zur Festsetzung der Eigenschaften der Sorte in den Fällen, wo es sich um Erzeugung von Samen anderer Herkunft handelt, z. B. von Turkestan Luzerne in Ukraine oder sogar in Süd-Amerika, nach welchem Lande ziemlich viele Saatwaren der fraglichen Art ausgeführt werden, indem die Saat, erzeugt in diesen Ländern, die für dieselben charakteristischen Samen und mineralischen Bestandteile enthalten, während die Luzerne selbst den Charakter von ihrer ursprünglichen Herkunft beibehält.

5) Es ist möglich, dass das Studium des Samens oder der Keimpflanzen von der betreffenden Sorte von Bedeutung werden kann mit Bezug auf die Bestimmung, ob die Saat von der Varietät ist, die der angegebenen Herkunft entspricht.



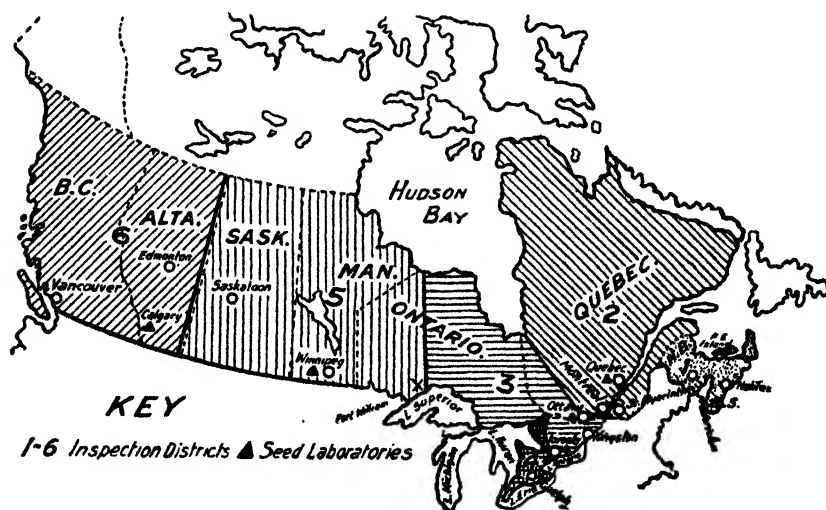
## **A Survey of Weed Seed Impurities of Agricultural Seed Produced in Canada, with special reference to the determination of origin.**

F. T. Wahlen

The adoption by The Third International Seed Testing Congress of Dr. A. Volkart's plan for the determination of the origin of red clover seed has marked a new epoch in research work on this important problem. For many years some of the outstanding seed testing stations in Europe and America gathered data which eventually led to the establishment of lists of so-called leading species for most of the important regions of production, and noteworthy progress has been achieved by this painstaking method. Unfortunately this procedure has serious drawbacks, namely, the necessarily very slow progress realized by it and the fact that it is sometimes very difficult to obtain authentic samples from distant production centres, which means that errors and wrong conclusions are at least possible if not probable. The method adopted by the International Seed Testing Association by which each country establishes its own lists of leading and accessory species, does very effectively away with these disadvantages and has already been fruitful of good results. While in the past red clover and alfalfa were practically the only kinds of seeds receiving attention in this direction, it is very desirable that other forage crops and even cereals be included in these researches. The present paper is an attempt to furnish authentic lists of foreign seeds occurring in agricultural seeds produced on a commercial scale in Canada.

Extending from the Atlantic to the Pacific, and from 42 degrees latitude to the boundaries of human habitation, Canada's cultivated area is naturally too large to be dealt with under one heading. No attempts have been made, however, to divide the country into regions according to the natural vege-

tation cover, nor, in fact, strictly speaking into climatic regions. Important production centres have been dealt with separately and such kinds as cereals, particularly oats, which are produced almost uniformly over the whole country, have been tabulated separately for certain geographical areas which coincide with the districts served by each of the five laboratories of the Seed Branch of the Canadian Department of Agriculture. It is a pleasure to acknowledge here the co-operation of Messrs. G. A. Elliott, F. E. Foulds, C. W. Leggatt, A. Pepin, and W. H. Wright, who are in charge of the laboratories at Ottawa, Winnipeg, Calgary, Quebec and Toronto respectively. Without their aid this investigation would have been impossible. The accompanying map shows the districts above referred to. This map should be consulted in connection with Tables 1 and 2, where the Districts 1—6, corresponding with those on the map, are used.



A total of more than 8800 samples were analyzed, all of which were directly received from farmers with the exception of alsike and alfalfa of which there were no importations during the last few years so that there is no doubt as to the authenticity of samples. Most samples were produced in 1924. It is realized that it would have been preferable to include



samples from different seasons, but due to the large number of samples analyzed and the large territory covered, seasonal variations would no doubt be of minor importance as has been shown by minor tabulations which we have carried on for some years. The results have been obtained by analyzing one ounce (28.35 gr.) for smaller seeds, and one pound (453.59) for cereals, and calculating to 1000 gr. In the case of uncleaned samples, only a fraction of an ounce or a pound has sometimes been used. In the tables the results are grouped under the following headings:

1. The average number of weed seeds per 1000 gr. Attention is drawn to the fact that only weed seeds, not foreign seeds in general, are included here. The seeds of cultivated plants were not actually counted but their presence was merely noted.

2. For each species the percentage of samples in which it occurs is given under the heading »Index of Constancy«.

3. The average number of each weed seed per 1000 gr., taking the total number of samples analyzed into account, is given under the heading »Index of Dominancy«.

4. The average number of each weed seed per 1000 gr., taking only the number of samples infested with the particular species into account, is given under the heading »Index of Frequency«.

A careful comparison of these figures with those under the preceding heading is essential for a correct interpretation of the results, because a few samples with an exceptionally high content in an otherwise rare species would give this latter undue prominence in the column under heading 3. In general it may be said that species, with low indices of constancy and dominancy, but a very high index of frequency are weeds which abound in the fields but due to size or some other characteristic their seeds are easily eliminated in samples which were cleaned at all, while they occur in large numbers in uncleaned samples.

The indices of dominancy and frequency are given for weed seeds only, not for seeds of cultivated plants. In the case of the latter they go practically parallel with the index of constancy.

When going over the lists it is rather striking to observe that there are but few species in Canadian seeds which could be called leading in the sense generally attributed to this term, i. e., which have a geographical distribution limited to Canada, and moreover such species occur very infrequently. In fact, out of some 150 species listed, no less than 78 were introduced from Europe and Asia, and of the others the greatest part occur in some parts of the United States as well as in Canada. Among the 64 native species are many which have long been recognized as indicative of North American origin, such as *Ambrosia artemisiifolia*, *Plantago Rugelii*, *Panicum capillare*, *Lepidium apetalum* and others for the small seeds, while *Rosa arkansana*, *Symphoricarpos occidentale*, *Ambrosia trifida*, *Helianthus Maximiliani* and *Glycyrrhiza lepidota* can serve as good clues for the cereals produced in the west of Canada. However, it may be said that the comparative constancy and dominancy of species with a distribution wider than the North American Continent are far more important than the leading species strictly speaking. In cereals produced in the West, for instance, it will be observed that there are in general not more than five or six species which occur commonly, i. e., in at least 10 % of the samples, and these species are mostly annuals introduced from Europe. The reason for this must be attributed to the great changes brought about in conditions of plant life in what was not long ago virgin prairie. With the breaking of the soil the plant associations of the prairie disappeared naturally, only a few hardy perennials persisting, and introduced annuals found a practically undisputed field of which they took only too complete possession. This explains the rapid spread of many of our worst weeds, outstanding examples being *Neslia paniculata*, *Salsola Kali*, *Sisymbrium altissimum* and *Conringia orientalis*, which were introduced not more than thirty-five years ago. Tables 1 and 2 give a summary of the species found in different kinds of seeds, arranged according to length of life and origin. Winter-annuals are included with the annuals and biennials with perennials. In many species the question as to whether they were introduced or native is not definitely settled, but the

Table I.

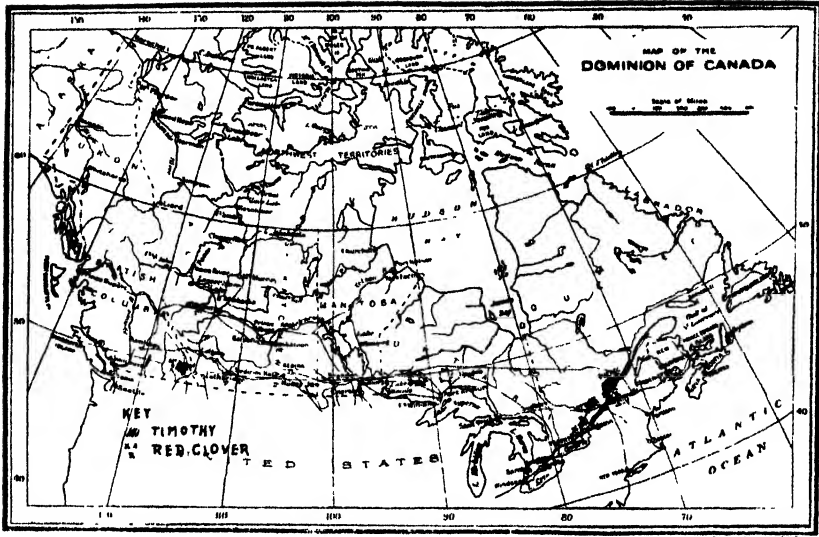
*Survey of weed seed impurities in forage crop seeds,  
arranged according to length of life and origin.*

	Red Clover Dist. 2	Alfalfa Dist. 4	Alfalfa Dist. 6	Alsike Dist. 4	Sweet Clover Dist. 3 & 4	Timothy Dist. 8	Timothy Dist. 6
	Species %	Species %	Species %	Species %	Species %	Species %	Species %
Annuals introduced ..	17 37.9	21 38.2	13 48.2	21 35.5	20 44.4	18 32.1	14 27.5
Annuals native .....	5 11.1	7 12.8	5 18.5	10 17.0	6 13.2	4 7.1	5 9.7
Total...	22 49.0	28 51.0	18 66.7	31 52.5	26 57.6	22 39.2	19 37.2
Perennials introduced.	17 37.8	19 34.5	4 14.8	18 30.5	15 33.4	21 37.5	6 11.8
Perennials native	6 13.2	8 14.5	5 18.5	10 17.0	4 9.0	13 23.3	26 51.0
Total...	23 51.0	27 49.0	9 33.3	28 47.5	19 42.4	34 60.8	32 62.8
Total introduced ....	34 52.3	40 72.8	17 63.0	39 66.0	35 77.8	39 69.6	20 39.3
Total native ...	31 47.7	15 27.2	10 37.0	20 34.0	10 22.2	17 30.4	31 60.7

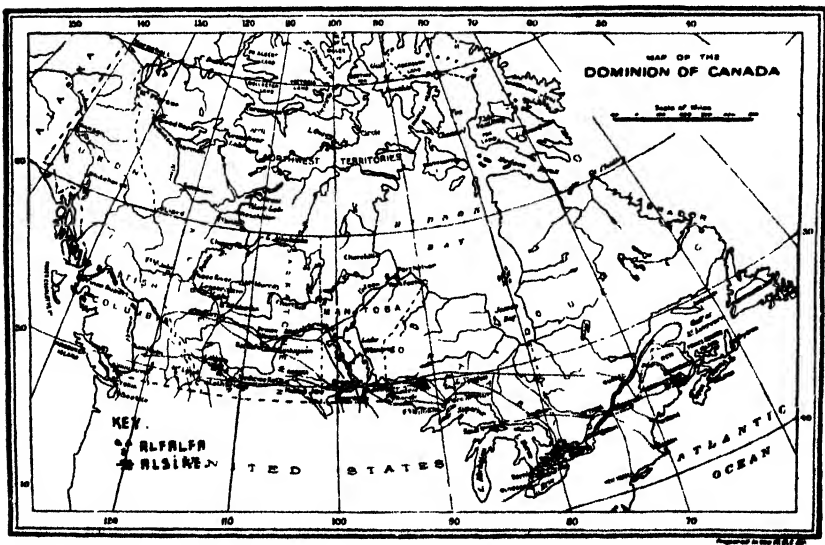
Table II.

*Survey of Weed Seed Impurities, in Seed of Annual  
Crops, arranged according to length of life and origin.*

	Oats Dist. 2	Oats Dist. 4	Oats Dist. 5	Oats Dist. 6	Wheat Dist. 5	Barley Dist. 5	Flax Dist. 5
	Species %	Species %	Species %	Species %	Species %	Species %	Species %
Annuals introduced ..	19 45.3	29 51.8	24 36.9	18 41.9	21 42.8	18 41.8	21 48.8
Annuals native .....	5 11.9	9 16.0	8 12.3	4 9.3	9 18.4	9 20.9	7 16.1
Total..	24 57.2	38 67.8	32 49.2	22 51.2	30 61.2	27 62.7	28 64.9
Perennials introduced.	15 35.7	17 30.4	10 15.4	6 14.0	10 20.4	6 14.0	4 9.4
Perennials native.....	3 7.1	1 1.8	23 35.4	15 34.8	9 18.4	10 23.3	11 25.7
Total...	18 42.8	18 32.2	33 50.8	21 48.8	19 38.8	16 37.3	15 35.1
Total introduced species	34 81.0	46 82.2	34 52.3	24 55.8	31 63.2	24 55.8	25 58.2
Total native species ...	8 19.0	10 17.8	31 47.7	19 44.2	18 36.8	19 44.2	18 41.8



Map showing the approximate location of the red clover and timothy seed producing areas in Canada.



Map showing the approximate location of the alfalfa and alsike clover seed producing areas in Canada.

information available in the best of our standard works has been used in this respect.

It is interesting to recall here that the Pleistocene ice sheets covered practically the whole of what is now Canada, so that strictly speaking the whole of the present flora, with the exception of possible preglacial relics in the Gaspé Peninsula, is adventive within the last 30,000 years, although evidence is plentiful in support of the fact that a good proportion of the preglacial flora which retreated before the advancing ice sheets followed the backward movement of the ice at the dawn of the present geological epoch.

After these general remarks we may consider the results of the investigation in detail.

The red clover seed production in Canada is localized in three more or less well defined regions which have been dealt with separately.

The two older production districts of Ontario and Quebec show a certain uniformity although red clover from Ontario has a wider range of impurities. Attention may be drawn to the rather conspicuous prevalence of *Melilotus* in Ontario red clover as compared with the red clover from Quebec, and to the long list of isolated species occurring in the former while being absent in the latter. A comparison of the weed seed impurities of Ontario grown red clover as listed here and those listed in a recent publication on this subject\*) will reveal a few differences due to the fact that the samples used in the previous investigation were produced in a small area. It is noteworthy, however, that the existing differences are mainly quantitative, i. e., in prevalence rather than in occurrence. *Cuscuta arvensis* has been found in a few instances in south-western Ontario but no fully ripened seeds have been recorded so far.

For some years a certain amount of red clover seed has been produced in a small area in north-western Ontario. Seed from this district shows a very characteristic list of impurities headed by *Dracocephalum parviflorum* which occurs in over

\*) *G. Gentner*, »Proceedings of the International Seed Testing Association«, New Series, Vol. 1. No. 1.

80 % of the samples. Worth mentioning are also species native or more recently established in the West, such as *Axyris amaranthoides*, *Rosa arkansana*, *Thlaspi arvense*, and *Neslia paniculata*.

The production of alfalfa seed has become a very important industry in Canada of recent years and is bound to attract even more widespread attention in the future due to the good results obtained with this hardy northern grown seed wherever it is used. A large quantity of so-called Ontario variegated alfalfa is produced in some counties in the vicinity of Toronto, particularly the countis of Peel and Halton, while registered Grimm alfalfa is grown to a considerable extent in the irrigation district of Brooks in Alberta. A glance at the list of impurities reveals a wide difference in the flora of the two districts, the latter showing a decidedly halophyte character with *Chenopodium album*, *Axyris amaranthoides* and *Salsola Kali* leading in constancy. Both origins show a remarkably low aggregate weed seed content, particularly the samples from Alberta which are also remarkable in the very limited number of species occurring and in the very low percentage of samples containing any seeds of cultivated plants.

Alsike has long been Canada's most important seed crop, with an average crop of 200,000 bushels annually. Almost the whole of this amount is produced in Western Ontario while a small quantity is grown in the northwest part of this province. Due to their entirely different weed impurities these two regions have been tabulated separately. There is a surprising uniformity in the weed seeds found in samples from Western Ontario with *Medicago lupulina* and *Silene noctiflora* practically always leading. Contrary to European alsike Canadian seed never contains dodder.

Sweet clover is produced rather extensively over wide areas in Eastern and Western Ontario with wide fluctuations in acreage from year to year. This list requires no special comment.

While the amount of sweet clover seed produced in Manitoba and Saskatchewan is not very large, it is the only kind of clover seed grown so far in quantity for commerce in the central Prairie Provinces and for this reason has been included

in this survey. The 255 samples analyzed show typically western impurities which do not, or but sparingly, occur in the East such as *Axyris amaranthoides*, *Brassica juncea*, *Salsola Kali*, *Helianthus Maximiliani*, and others.

The production of timothy seed again is localized in three regions, namely, along the St. Lawrence River in Quebec, in Eastern Ontario and in Southwestern Alberta. The flora as exhibited by the weed seed content of timothy seed from Quebec seems to be much the same as that shown in timothy seed from Ontario and shows many typically North American species. The timothy produced in Alberta stands in a class by itself, characterized on the one hand by the very frequent occurrences of *Chenopodium album*, *Erysimum asperum* and *Sisyrinchium* sp., on the other hand by the almost complete absence of *Trifolium hybridum* and *repens*, the Poas, *Agrostis*, and other cultivated crops common in timothy from other sources. In addition there are such characteristic weed seed as gentianas, asters, artemisias — in turn the delight and the despair of the analyst called upon to identify them — which, while occurring more or less isolated, are very typical.

The list of forage crop seed produced in Canada would not be complete without awnless bromegrass and western ryegrass, the most important grasses for large sections of the West. Their weed seed impurities have much in common, an important feature from the seed analyst's standpoint being the great number of *Agropyron* often occurring. This is of great importance because of the difficulties in distinguishing some of them from *Agropyron tenerum* and *Agropyron repens*, the former, as stated, an important grass of great economic value, while the latter is one of our worst weeds.

Canada is rapidly becoming one of the world's chief granaries with ever increasing exports of cereals, particularly wheat, for the production of which the Prairie Provinces have justly become famous. It has been impossible to make a survey of all cereal crops for the whole country by districts. Oats have therefore been chosen as the most representative cereal which is grown practically from one end of the country to the other. There exists a great deal of uniformity in the oc-

currence of the common species such as *Polygonum* *Convolvulus* which is the most frequent impurity in all districts although there is a distinct and gradual increase in its constancy as well as in its dominance from East to West (47.6, 58.6, 84.3 and 90.0, and 33, 28, 198 and 238 in the four districts surveyed respectively). Comparing the eastern and western districts the following differences are noticeable: *Spergula arvensis*, *Vicia angustifolia*, *Galeopsis tetrahit*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Euphorbia Helioscopia* occur much more commonly in the East; *Hordeum jubatum*, *Symphoricarpos occidentalis*, *Rosa arkansana*, *Helianthus Maximiliani*, *Salsola Kali* and *Glycyrrhiza lepidota* are typically western. A study of the four tables will reveal a good number of quantitative differences besides. Thus *Avena fatua* is very rare in the Province of Quebec, while the fatuoid form of cultivated oats, commonly known as false wild oats, retains about the same relative position of constancy in all four districts. This fact is rather interesting and supports the latterly held view that this form is not a hybrid between *Avena sativa* and *Avena fatua*.

As would be expected, the impurities in western wheat, barley and flax are practically identical with those found in western oats with slight variations only. Worthy of mention is the prominent position occupied in the list of flax impurities by *Camelina dentata*, a quite recent addition to the Canadian weed flora.

*Table III.*

*Red Clover produced in the Province of Quebec in 1924.*

*245 samples analyzed.*

*Average weed seed content in 1000 gr. = 5251.*

	Index of Constancy	Index of Dominancy	Index of Frequency
<i>Seeds of Cultivated Plants:</i>			
<i>Trifolium hybridum</i> L. ....	91.8		
<i>Phleum pratense</i> L. ....	80.4		
<i>Trifolium repens</i> L. ....	40.4		
<i>Poa pratensis</i> L. & <i>Poa compressa</i> L. ....	4.5		
<i>Medicago sativa</i> L. ....	3.3		



(Table III — continued.)

	Index of Constancy	Index of Dominancy	Index of Frequency
<i>Weed Seeds:</i>			
<i>Chenopodium album</i> L. ....	40.4	480	1188
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L. ....	36.7	186	499
<i>Rumex Acetosella</i> L. ....	36.3	1969	5409
<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv. ....	31.8	105	330
<i>Cichorium Intybus</i> L. ....	29.4	283	963
<i>Plantago major</i> L. ....	24.1	549	2276
<i>Setaria glauca</i> (L.) Beauv. ....	22.4	36	159
<i>Polygonum Persicaria</i> L. ....	19.5	46	234
<i>Brassica arvensis</i> (L.) Ktze. ....	19.5	103	523
<i>Silene noctiflora</i> L. ....	18.4	52	285
<i>Medicago lupulina</i> L. ....	15.1	110	730
<i>Plantago Rugelii</i> Dene. ....	14.7	376	1769
<i>Trifolium procumbens</i> L. ....	14.7	40	273
<i>Plantago lanceolata</i> L. ....	14.3	34	240
<i>Cerastium vulgatum</i> L. ....	12.6	144	1135
<i>Silene latifolia</i> (Mill.) Britten & Rendle ....	12.6	104	820
<i>Melilotus alba</i> Desr. & <i>Melilotus offi-</i> <i>cinalis</i> (L.) Lam. ....	12.6	97	770
<i>Rumex crispus</i> L. & <i>Rumex ob-</i> <i>tusifolius</i> L. ....	11.4	30	259
<i>Anthemis Cotula</i> L. ....	11.4	9	77
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop. ....	10.6	166	1559
<i>Chrysanthemum Leucanthemum</i> L.	10.6	166	1559
<i>Polygonum aviculare</i> L. ....	9.0	20	221
<i>Ranunculus acris</i> L. ....	6.9	30	432
<i>Galium boreale</i> L. ....	5.7	43	744
<i>Agropyron repens</i> (L.) Beauv. ....	3.2	33	1019
<i>Carex</i> sp. ....	2.9	22	786
<i>Potentilla monspeliensis</i> L. ....	2.9	2	711
<i>Spergula arvensis</i> L. ....	2.5	44	1769
<i>Lychnis alba</i> Mill. ....	2.5	2	82
<i>Polygonum Convolvulus</i> L. ....	2.5	6	241
<i>Sonchus arvensis</i> L. ....	2.0	11	530
<i>Panicum capillare</i> L. ....	1.7	4	213

(Table III — continued.)

	Index of Constancy	Index of Dominancy	Index of Frequency
<i>Thlaspi arvense</i> L. ....	1.7	4	97
<i>Prunella vulgaris</i> L. ....	1.6	82	5050
<i>Amaranthus retroflexus</i> L. ....	1.2	2	130
<i>Camelina sativa</i> (L.) Crantz ....	1.2	1	59
<i>Euphorbia Helioscopia</i> L. ....	1.0	10	1165
<i>Erysium cheiranthoides</i> L. ....	1.0	6	760
<i>Achillea Millefolium</i> L. ....	1.0	6	777

In less than 1 %:

*Daucus Carota* L., *Camelina microcarpa* Andr., *Echium vulgare* L., *Raphanus Raphanistrum* L.

Table IV.

*Red Clover produced in Ontario in 1924.*

*770 samples analyzed.*

*Average weed seed content in 1000 gr = 6732.*

	Index of Constancy	Index of Dominancy	Index of Frequency
<i>Seeds of Cultivated Plants:</i>			
<i>Trifolium hybridum</i> L. ....	91.4		
<i>Phleum pratense</i> L. ....	65.9		
<i>Trifolium repens</i> L. ....	34.0		
<i>Medicago sativa</i> L. ....	32.5		
<i>Poa pratensis</i> L. & <i>Poa compressa</i> L.	2.6		
<i>Setaria italica</i> (L.) Beauv. ....	2.5		
<i>Agrostis alba</i> L. ....	1.0		
<i>Weed Seeds:</i>			
<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv. ....	64.8	1200	1875
<i>Plantago lanceolata</i> ....	49.4	651	1320
<i>Medicago lupulina</i> L. ....	48.2	1564	3225
<i>Melilotus alba</i> Desr., & <i>Melilotus officinalis</i> (L.) Lam. ....	47.3	1115	2361
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L. ....	44.1	296	669
<i>Chenopodium album</i> L. ....	43.5	39	903
<i>Silene noctiflora</i> L. ....	37.8	207	501

(Table IV — continued.)

	Index of Constancy	Index of Dominancy	Index of Frequency
<i>Rumex crispus</i> L. & <i>Rumex ob-</i>			
<i>tusifolius</i> L. ....	28.0	66	239
<i>Plantago Rugelii</i> Dene. ....	26.6	443	1662
<i>Polygonum Persicaria</i> L. ....	18.3	55	301
<i>Plantago major</i> L. ....	11.8	133	1112
<i>Setaria glauca</i> (L.) Beauv. ....	11.3	51	459
<i>Silene latifolia</i> (Mill.) Br. & R. ....	8.2	33	399
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop. ....	8.2	27	319
<i>Rumex Acetosella</i> L. ....	7.9	37	461
<i>Cichorium Intybus</i> L. ....	6.0	18	305
<i>Daucus Carota</i> L. ....	4.8	11	219
<i>Polygonum Convolvulus</i> L. ....	4.8	10	218
<i>Camelina microcarpa</i> Andr. ....	4.7	25	531
<i>Lappula echinata</i> Gilibert ....	3.1	7	217
<i>Brassica arvense</i> (L.) Ktze. ....	2.7	7	252
<i>Echinochloa crusgalli</i> ....	2.5	4	152
<i>Agropyron repens</i> (L.) Beauv. ....	2.2	11	484
<i>Erysimum cheiranthoides</i> L. ....	1.4	64	449
<i>Echium vulgare</i> L. ....	1.2	6	439
<i>Chrysanthemum Leucanthemum</i> L. ....	1.0	1	126

In less than 1 %:

*Thlaspi arvense* L., *Lychnis alba* Mill., *Anthemis Cotula* L., *Rubus* sp., *Myosotis arvensis* (L.) Hill, *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop., *Physalis grandiflora* Hook, *Ranunculus acris* L., *Cerastium vulgatum* L., *Cerastium arvense* L., *Lotus corniculatus* L., *Vicia angustifolia* (L.) Reichard., *Malva rotundifolia* L., *Polygonum aviculare* L., *Polygonum Hydro-piper* L., *Lepidium campestre* (L.) R. & Br., *Lepidium apetalum* Willd., *Panicum capillare* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Juncus tenuis* Willd., *Sonchus oleraceus* L., *Prunella vulgaris* L., *Lithospermum arvense* L., *Nepeta Cataria* L., *Panicum* sp., *Geum* sp., *Dracocephalum parviflorum* Nutt., *Lactuca scariola* L., *Stellaria media* (L.) Cyrill., *Capsella Bursa-pastoris* (L.) Medic., *Bromus secalinus* L., *Sporobolus vaginiflorus* (Torr.) Wood., *Eleocharis ovata* (Roth.) R. & S., *Cuscuta arvensis* Beyrich:

Table V.

*Red Clover produced in Northwestern Ontario  
(the Kenora District) in 1924.*

*51 samples analyzed.*

*Average weed seed content in 1000 gr. = 3370.*

	Index of Constancy	Index of Dominancy	Index of Frequency
<i>Seeds of Cultivated Plants:</i>			
<i>Trifolium hybridum</i> L. ....	92.2		
<i>Phleum pratense</i> L. ....	68.6		
<i>Trifolium repens</i> ....	11.7		
<i>Poa pratensis</i> L. & <i>Poa compressa</i> L. ....	1.9		
<i>Bromus inermis</i> Leyss. ....	1.9		

*Weed Seeds:*

<i>Dracocephalum parviflorum</i> Nutt. ..	84.4	1339	1589
<i>Chenopodium album</i> L. ....	84.4	750	888
<i>Silene noctiflora</i> L. ....	60.8	357	587
<i>Polygonum convolvulus</i> L. ....	29.4	41	139
<i>Carex</i> sp. ....	21.6	21	96
<i>Geranium</i> sp. ....	15.7	19	251
<i>Lepidium campestre</i> (L.) R. Br. ..	11.8	12	106
<i>Thlaspi arvense</i> L. ....	7.8	3	35
<i>Axyris amaranthoides</i> L. ....	7.8	639	8105
<i>Rumex crispus</i> L. & <i>Rumex obtusifolius</i> L. ....	3.9	3	71
<i>Sisyrinchium</i> sp. ....	3.9	19	494
<i>Rosa arkansana</i> S. Wats. ....	3.9	1	35
<i>Stachys palustris</i> L. ....	3.9	3	71

Found in 1 sample:

*Rumex Acetosella* L., *Thalictrum confine* Fernald., *Plantago Rugelii* Dene., *Plantago lanceolata* L., *Panicum capillare* L., *Potentilla monspeliensis* L., *Prunella vulgaris* L., *Galium boreale* L., *Polygonum aviculare* L., *Lappula echinata* Gilbert, *Melilotus alba* Desr., *Melilotus officinalis* (L.) Lam., *Brassica arvensis* (L.) Ktze., *Cirsium arvense* L., *Camelina sativa* L. (Crantz), *Neslia paniculata* (L.) Desv., *Plantago major* L., *Fragaria virginiana* Duchesne.

Table VI.

*Alfalfa produced in Ontario in 1924.**502 samples analyzed.**Average weed seed content in 1000 gr. = 2382.*

	Index of Constancy	Index of Dominancy	Index of Frequency
<i>Seeds of Cultivated Plants:</i>			
<i>Trifolium hybridum</i> L. ....	84.1		
<i>Trifolium pratense</i> L. ....	79.1		
<i>Phleum pratense</i> L. ....	69.3		
<i>Trifolium repens</i> L. ....	45.8		
<i>Poa pratensis</i> L. & <i>Poa compressa</i> L. ....	4.0		
In less than 1 %:			
<i>Dactylis glomerata</i> L., <i>Lolium perenne</i> L., <i>Agrostis alba</i> L.			
<i>Weed Seeds:</i>			
<i>Medicago lupulina</i> L. ....	75.5	803	1119
<i>Rumex crispus</i> L. & <i>Rumex obtusifolius</i> L. ....	65.0	114	176
<i>Silene noctiflora</i> L. ....	46.4	78	160
<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv. ....	46.4	122	265
<i>Plantago lanceolata</i> L. ....	43.6	195	448
<i>Melilotus alba</i> Desr. & <i>Melilotus officinalis</i> (L.) Lam. ....	41.2	368	892
<i>Chenopodium album</i> L. ....	40.7	120	295
<i>Polygonum Persicaria</i> L. ....	31.5	49	154
<i>Polygonum aviculare</i> L. ....	22.7	27	119
<i>Polygonum Convolvulus</i> L. ....	18.3	29	157
<i>Agropyron repens</i> (L.) Beauv. ....	16.7	28	166
<i>Cichorium Intybus</i> L. ....	14.7	20	139
<i>Rumex Acetosella</i> L. ....	14.0	48	343
<i>Cirsium arvense</i> L. ....	13.1	12	88
<i>Lepidium campestre</i> (L.) R. Br. ..	12.2	28	232
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L. ....	9.8	4	40
<i>Chenopodium hybridum</i> L. ....	9.6	16	171
<i>Silene latifolia</i> (Mill.) Britten & Rendle ....	8.8	8	94
<i>Nepeta Cataria</i> L. ....	8.6	12	140

(Table VI — continued.)

	Index of Constancy	Index of Dominancy	Index of Frequency
Anthemis Cotula L. ....	7.6	53	698
Prunella vulgaris L. ....	7.0	11	153
Plantago Rugelii Dene. ....	6.6	50	764
Camelina microcarpa Andrz. ....	6.4	90	1410
Brassica arvensis (L.) Ktze. ....	4.8	4	90
Setaria glauca (L.) Beauv. ....	3.8	4	108
Plantago major L. ....	3.2	20	445
Daucus Carota L. ....	2.6	2	95
Lappula echinata Gilibert ....	2.6	2	71
Polygonum Hydropiper L. ....	1.6	8	124
Cerastium vulgatum L. ....	1.6	3	177
Potentilla monspeliensis L. ....	1.0	5	51
Geum sp. ....	1.0	1	78

In less than 1 %:

Lithospermum arvense L., Trifolium procumbens L.,  
 Lychnis alba Mill., Malva rotundifolia L., Erysimum cheiran-  
 thoides L., Bromus secalinus L., Camelina sativa (L.) Crantz.,  
 Echinochloa crusgalli (L.) Beauv., Galium sp., Leonurus  
 Cardiaea L., Sonchus arvensis L., Panicum capillare L., Ana-  
 gallis arvensis L., Chrysanthemum Leucanthemum L., Cap-  
 sella Bursa-pastoris (L.) Medic., Acalypha virginica L.,  
 Achillea Millefolium L., Digitalis sanguinalis (L.) Scop.,  
 Carex sp., Amaranthus retroflexus L., Echium vulgare L.

Table VII.

*Alfalfa produced in Alberta (Irrigation district  
 of Brooks) in 1924.*

*214 samples analyzed.*

*Average weed seed content in 1000 gr = 580.*

	Index of Constancy	Index of Dominancy	Index of Frequency
<i>Seeds of Cultivated Plants:</i>			
Trifolium pratense L. ....	3.3		
Phleum pratense L. ....	1.9		
Trifolium hybridum L. ....	1.4		

(Table VII — continued.)

	Index of Constancy	Index of Dominancy	Index of Frequency
<i>Weed Seeds:</i>			
<i>Chenopodium album</i> L. ....	61.3	234	381
<i>Axyris amaranthoides</i> L. ....	25.7	58	225
<i>Salsola Kali</i> L. ....	20.5	59	289
<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv. ....	14.5	85	586
<i>Polygonum Convolvulus</i> L. ....	13.5	17	122
<i>Melilotus alba</i> Desr. ....	4.7	62	1325
<i>Amaranthus retroflexus</i> L. ....	3.3	8	313
<i>Sisymbrium altissimum</i> L. ....	3.3	7	222
<i>Amaranthus</i> sp. (probably <i>Amaranthus graecizans</i> L.) ....	1.9	1	176
<i>Oenothera orientalis</i> (L.) Dumort. .	1.4	24	1695
<i>Lepidium apetalum</i> Willd. ....	1.0	2	177
<i>Rumex crispus</i> L. ....	1.0	1	35
In less than 1 %:			

*Brassica juncea* (L.) Cosson, *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Rumex obtusifolius* L., *Medicago lupulina* L., *Plantago aristata* Michx., *Achillea Millefolium* L., *Silene noctiflora* L., *Neslia paniculata* (L.) Desv., *Thlaspi arvense* L., *Rosa arkan-sana* S. Wats., *Thalictrum* sp., *Carex* sp., *Camelina sativa* (L.) Crantz., *Geum oregonense* (Scheutz) Rydb.

Table VIII.

*Alsike produced in Ontario in 1924.*

*668 samples analyzed.*

*Average weed seed content in 1000 gr. = 6641.*

	Index of Constancy	Index of Dominancy	Index of Frequency
<i>Seeds of Cultivated Plants:</i>			
<i>Phleum pratense</i> L. ....	94.6		
<i>Trifolium repens</i> L. ....	92.8		
<i>Trifolium pratense</i> L. ....	54.2		
<i>Medicago sativa</i> L. ....	28.6		
<i>Poa pratensis</i> L. & <i>Poa compressa</i> L.	10.3		
In less than 1 %:			

*Agrostis alba* L., *Lolium perenne* L., *Setaria italica* (L.) Beauv., *Cynosurus cristatus* L.

(Table VIII — continued )

	Index of Constancy	Index of Dominancy	Index of Frequency
<i>Weed Seeds:</i>			
<i>Medicago lupulina</i> L. ....	95.0	4490	4870
<i>Silene noctiflora</i> L. ....	70.6	614	870
<i>Camelina microcarpa</i> Andr. ....	57.6	367	623
<i>Rumex Acetosella</i> L. ....	53.8	467	874
<i>Melilotus alba</i> Desr. & <i>Melilotus of-</i> <i>ficinalis</i> (L.) Lam. ....	34.4	189	552
<i>Plantago lanceolata</i> L. ....	30.8	70	265
<i>Rumex crispus</i> L. & <i>Rumex ob-</i> <i>tusifolius</i> L. ....	24.7	34	138
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop. ....	17.4	23	135
<i>Chenopodium album</i> L. ....	15.0	48	323
<i>Silene latifolia</i> (Mill.) Britten & Rendle ....	14.5	41	285
<i>Cerastium vulgatum</i> L. & <i>Cerastium</i> <i>arvense</i> L. ....	12.1	83	682
<i>Lepidium campestre</i> (L.) R. Br. ....	10.6	26	245
<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv. ....	9.9	19	187
<i>Anthemis Cotula</i> L. ....	9.4	25	269
<i>Plantago major</i> L. ....	5.4	34	624
<i>Plantago Rugelii</i> Dcne. ....	4.9	15	296
<i>Potentilla monspeliensis</i> L. ....	4.5	26	553
<i>Erysimum cheiranthoides</i> ....	4.3	13	309
<i>Prunella vulgaris</i> L. ....	3.0	4	139
<i>Capsella Bursa-pastoris</i> (L.) Medic. ....	2.1	8	371
<i>Camelina sativa</i> (L.) Crantz ....	1.8	7	388
<i>Trifolium procumbens</i> L. ....	1.8	3	177
<i>Nepeta Cataria</i> L. ....	1.6	3	164
<i>Chrysanthemum Leucanthemum</i> L. ....	1.6	2	125
<i>Lychnis alba</i> Mill. ....	1.3	6	415
<i>Stellaria graminea</i> L. ....	1.0	4	353
<i>Amaranthus retroflexus</i> L. ....	1.0	1	141
<i>Panicum capillare</i> L. ....	1.0	1	131
In less than 1 %:			

*Stellaria media* (L.) Cyrill., *Carex* sp., *Lepidium apetalum* Willd., *Brassica arvensis* (L.) Ktze., *Galium* sp., *Dracocephalum parviflorum* Nutt., *Anagallis arvensis* L., *Digitaria*



sanguinalis (L.) Scop., Geum sp., Arabis sp., Barbarea vulgaris R. Br., Sonchus arvensis L., Erysimum apetalum D. C., Polygonum Persicaria L., Polygonum aviculare L., Agropyron repens (L.) Beauv., Ambrosia artemisiifolia L., Setaria glauca (L.) Beauv., Lappula echinata Gilibert, Glyceria canadensis (Michx.) Trin., Silene antirrhina L., Echinochloa crusgalli (L.) Beauv., Panicum sp., Fragaria virginiana Duchesne, Sisymbrium officinale (L.) Scop., Vaccinium sp., Epilobium sp., Cichorum Intybus L., Daucus Carota L., Rubus sp.

*Table IX.*

*Alsike produced in Northwestern Ontario  
(District of Oxdrift) in 1924.*

*52 samples analyzed.*

*Average weed seed content in 1000 gr. = 2441.*

	Index of Constancy	Index of Dominancy	Index of Frequency
<i>Seeds of Cultivated Plants:</i>			
Phleum pratense L. ....	100	.	.
Trifolium pratense L. ....	92.3		
Trifolium repens L. ....	84.6		
Poa pratensis L. ....	19.2		
Medicago sativa L. ....	1.9		
<i>Weed Seeds:</i>			
Silene noctiflora L. ....	55.8	1635	2931
Dracocephalum parviflorum Nutt. ..	55.8	168	302
Chenopodium album L. ....	44.3	162	365
Fragaria virginiana Duchesne ....	30.8	72	233
Carex sp. ....	28.9	57	198
Galium boreale L. ....	21.2	31	148
Potentilla monspeliensis L. ....	15.4	50	327
Geranium sp. ....	15.4	26	168
Plantago major L. ....	7.7	16	212
Rumex Acetosella L. ....	5.8	136	2354
Danthonia spicata (L.) Beauv. ....	5.8	14	235
Camelina microcarpa Andrz. ....	5.8	12	200

(Table IX — continued.)

	Index of Constancy	Index of Dominancy	Index of Frequency
<i>Cerastium vulgatum</i> L. ....	3.8	19	495
<i>Rubus</i> sp. ....	3.8	5	141

Found in one sample:

*Polygonum Persicaria* L., *Amaranthus retroflexus* L.,  
*Glyceria nervata* (Willd.) Trin., *Neslia paniculata* (L.) Desv.,  
*Melilotus alba* Desr., *Chrysanthemum Leucanthemum* L., *Viola*  
*arvensis* Murr.

Table X.

*Sweet Clover produced in Ontario in 1924.**935 samples analyzed.**Average weed seed content in 1000 gr. = 1889.*

	Index of Constancy	Index of Dominancy	Index of Frequency
<i>Seeds of Cultivated Plants:</i>			
<i>Trifolium hybridum</i> L. ....	78.5		
<i>Phleum pratense</i> L. ....	49.5		
<i>Trifolium pratense</i> L. ....	46.5		
<i>Trifolium repens</i> L. ....	16.4		
<i>Medicago sativa</i> L. ....	9.2		
<i>Poa pratensis</i> L. & <i>Poa compressa</i> L.	4.8		

*Weed Seeds:*

<i>Rumex crispus</i> L. & <i>Rumex ob-</i> <i>tusifolius</i> L. ....	66.0	84	127
<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv. ....	61.4	363	590
<i>Silene noctiflora</i> L. ....	57.4	87	152
<i>Plantago lanceolata</i> L. ....	42.7	124	290
<i>Silene latifolia</i> (Mill.) Britten & Rendle ....	40.6	125	370
<i>Cirsium arvense</i> L. ....	39.7	35	87
<i>Medicago lupulina</i> L. ....	39.4	779	1979
<i>Chenopodium album</i> L. ....	26.3	76	287
<i>Agropyron repens</i> (L.) Beauv. ....	20.0	20	100
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L. ....	19.7	14	71
<i>Polygonum Persicaria</i> L. ....	18.1	23	126

(Table X — continued.)

	Index of Constancy	Index of Dominancy	Index of Frequency
<i>Camelina microcarpa</i> Andrz. ....	14.6	21	147
<i>Polygonum Convolvulus</i> L. ....	14.0	15	100
<i>Lepidium campestre</i> L. ....	11.9	23	191
<i>Rumex Acetosella</i> L. ....	9.0	36	404
<i>Brassica arvensis</i> (L.) Ktze. ....	7.5	5	69
<i>Nepeta Cataria</i> L. ....	6.0	6	94
<i>Lappula echinata</i> Gilibert ....	6.0	1	88
<i>Daucus Carota</i> L. ....	4.2	4	93
<i>Cichorium Intybus</i> L. ....	4.2	1	83
<i>Anthemis Cotula</i> L. ....	3.9	1	89
<i>Setaria glauca</i> (L.) Beauv. ....	3.6	8	227

In 2 % and less:

*Potentilla monspeliensis* L., *Chenopodium hybridum* L.,  
*Polygonum Hydropiper* L., *Prunella vulgaris* L., *Echinochloa*  
*crusgalli* (L.) Beauv., *Rubus* sp., *Amaranthus retroflexus* L.,  
*Malva rotundifolia* L., *Lithospermum arvense* L., *Spergula*  
*arvensis* L., *Trifolium procumbens* L., *Stellaria graminea* L.,  
*Echium vulgare* L., *Panicum capillare* L., *Lychnis alba* Mill.,  
*Chrysanthemum Leucanthemum* L., *Sonchus arvensis* L.,  
*Thlaspi arvense* L., *Polygonum aviculare* L., *Plantago major*  
L., *Plantago Rugelii* Dene., *Erysimum cheiranthoides* L.

Table XI.

*Sweet Clover produced in Manitoba and Saskatchewan  
in 1924.*

*255 samples analyzed.*

*Average weed seed content in 1000 gr. = 10090.*

	Index of Constancy	Index of Dominancy	Index of Frequency
<i>Seeds of Cultivated Plants:</i>			
<i>Phleum pratense</i> L. ....	11.8		
<i>Agropyron tenerum</i> Vasey ....	7.8		
<i>Avena sativa</i> L. ....	7.1		
<i>Linum usitatissimum</i> L. ....	5.9		
<i>Poa pratensis</i> L. ....	4.3		
<i>Triticum vulgare</i> L. ....	2.7		

(Table XI — continued.)

	Index of Constancy	Index of Dominancy	Index of Frequency
<i>Trifolium hybridum</i> . . . . .	2.0		
<i>Medicago sativa</i> L. . . . .	1.7		
In less than 1 %:			
<i>Agrostis alba</i> L., <i>Hordeum vulgare</i> L., <i>Secale cereale</i> L.,			
<i>Bromus inermis</i> Leyss., <i>Trifolium pratense</i> L.			

*Weed Seeds:*

<i>Chenopodium album</i> L. . . . .	91.4	4496	4925
<i>Axyris amaranthoides</i> L. . . . .	50.1	683	1255
<i>Thlaspi arvense</i> L. . . . .	41.6	650	1565
<i>Lappula echinata</i> Gilibert . . . . .	35.6	163	457
<i>Dracocephalum parviflorum</i> Nutt. . .	32.0	152	467
<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv. . . . .	31.7	422	1326
<i>Polygonum Convolvulus</i> L. . . . .	29.4	55	187
<i>Lepidium apetalum</i> Willd. . . . .	19.2	179	928
<i>Silene noctiflora</i> L. . . . .	17.6	84	477
<i>Brassica juncea</i> (L.) Cosson & Bras-			
<i>sica arvensis</i> (L.) Ktze. . . . .	16.5	54	283
<i>Salsola Kali</i> L. . . . .	14.5	81	561
<i>Conringia orientalis</i> (L.) Dumort ..	14.1	54	384
<i>Sisymbrium altissimum</i> L. . . . .	11.8	1075	9120
<i>Potentilla monspeliensis</i> L. . . . .	11.8	760	6450
<i>Oenothera biennis</i> L. . . . .	9.8	132	1350
<i>Sonchus arvensis</i> L. . . . .	7.0	73	1030
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop. . . . .	7.0	23	318
<i>Plantago major</i> L. . . . .	5.9	37	624
<i>Erysimum asperum</i> D. C. . . . .	5.1	22	440
<i>Hordeum jubatum</i> L. . . . .	5.1	14	280
<i>Agropyron</i> sp. other than <i>A. tenerum</i>			
Vasey . . . . .	5.1	12	234
<i>Camelina sativa</i> (L.) Crantz . . . . .	4.7	8	162
<i>Camelina microcarpa</i> Andrz. . . . .	3.9	361	9200
<i>Erysimum cheiranthoides</i> L. . . . .	3.9	80	1990
<i>Iva xanthifolia</i> Nutt. . . . .	3.5	32	676
<i>Grindelia squarrosa</i> (Pursh) Duval	3.5	28	785
<i>Rumex obtusifolius</i> L. & R. <i>crispus</i> L.	3.5	4	110
<i>Neslia paniculata</i> (L.) Desv. . . . .	3.1	4	128

(Table XI -- continued.)

	Index of Constancy	Index of Dominancy	Index of Frequency
<i>Helianthus Maximiliani</i> Schrad. ....	3.1	2	57
<i>Artemisia</i> sp. ....	2.4	125	5310
<i>Capsella Bursa-pastoris</i> (L.) Medic	2.4	103	4350
<i>Polygonum Persicaria</i> ....	2.4	4	159
<i>Agropyron repens</i> (L.) Beauv. ....	2.4	2	26
<i>Polygonum Hydropiper</i> L. ....	2.0	1	71
<i>Avena fatua</i> L. ....	2.0	1	64
<i>Cirsium undulatum</i> (Nutt.) Spreng.	1.6	1	53
<i>Atriplex patula</i> L. ....	1.2	46	3910
<i>Hierochloe odorata</i> (L.) Wahlenb. .	1.2	3	283
<i>Silene antirrhina</i> L. ....	1.2	2	165

In less than 1 %:

*Plantago lanceolata* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Rudbeckia hirta* L., *Setaria glauca* (L.) Beauv., *Mentha* sp., *Blitum capitatum* L., *Arabis glabra* (L.) Bernh., *Oxalis stricta* L., *Lycopus americanus* Muhl., *Plantago Rugelii* Dene., *Rosa arkansana* S. Wats., *Lepidium campestre* (L.) R. Br., *Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv., *Eleocharis ovata* (Roth) R. & S., *Teucrium canadense* L., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Astragalus* sp., *Polygonum aviculare* L.

Table XII.

*Timothy produced in the Province of Quebec in 1924.*  
121 samples analyzed.

Average weed seed content in 1000 gr. = 8933.

	Index of Constancy	Index of Dominancy	Index of Frequency
<i>Seeds of Cultivated Plants:</i>			
<i>Trifolium hybridum</i> L. ....	91.7		
<i>Poa pratense</i> L. & <i>Poa compressa</i> L.	58.7		
<i>Agrostis alba</i> L. ....	36.4		
<i>Trifolium pratense</i> L. ....	30.6		
<i>Trifolium repens</i> L. ....	22.3		

*Weed Seeds:*

<i>Potentilla monspeliensis</i> L. ....	66.9	2945	4400
<i>Rumex Acetosella</i> L. ....	47.9	1772	3780

(Table XII — continued)

	Index of Constancy	Index of Dominancy	Index of Frequency
Chrysanthemum Leucanthemum L.	37.2	1276	3421
Cerastium arvense L. ....	35.5	127	357
Chenopodium album L. ....	28.9	142	492
Plantago major L. ....	26.5	300	1135
Carex sp. ....	13.2	32	245
Plantago Rugelii Dene. ....	11.5	71	611
Cichorium Intybus L. ....	10.7	31	288
Trifolium procumbens L. ....	10.7	1510	14060
Achillea Millefolium L. ....	9.9	189	1765
Panicum capillare L. ....	8.5	24	290
Silene noctiflora L. ....	5.6	19	291
Cirsium arvense (L.) Scop. ....	5.6	16	238
Setaria viridis (L.) Beauv. ....	5.6	11	168
Prunella vulgaris L. ....	4.9	13	260
Rumex crispus L. & R. obtusifolius L.	4.9	9	190
Erysimum cheiranthoides L. ....	4.9	57	1153
Scirpus sp. ....	4.1	283	6881
Melilotus alba Desr., & M. officinalis			
(L.) Lam. ....	3.3	13	397
Plantago lanceolata L. ....	3.3	4	133
Rudbeckia hirta L. ....	2.5	27	1081
Brassica arvensis (L.) Ktze. ....	2.5	16	636

In less than 1 %:

Sonchus arvensis L., Camelina microcarpa Andrzej., Agropyron repens (L.) Beauv., Ambrosia artemisiifolia L., Medicago lupulina L.

Table XIII.

*Timothy produced in the Province of Ontario in 1924.*

*658 samples analyzed.*

*Average weed seed content in 1000 gr = 7319.*

	Index of Constancy	Index of Dominancy	Index of Frequency
<i>Seeds of Cultivated Plants:</i>			
Trifolium hybridum L. ....	93.0		
Poa pratensis L. & Poa compressa L.	78.6		

(Table XIII — continued.)

	Index of Constancy	Index of Dominancy	Index of Frequency
<i>Agrostis alba</i> L. ....	57.9		
<i>Trifolium repens</i> L. ....	48.8		
<i>Trifolium pratense</i> L. ....	43.2		
<i>Medicago sativa</i> L. ....	13.8		
In less than 1 %:			

*Festuca elatior* L., *Setaria italica* (L.) Beauv., *Hordeum vulgare* L., *Cynosurus cristatus* L.

*Weed Seeds:*

<i>Potentilla monspeliensis</i> L. ....	43.0	1586	3645
<i>Plantago major</i> L. ....	40.9	978	2390
<i>Erysimum cheiranthoides</i> L. ....	38.0	660	1738
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop. ....	30.7	76	249
<i>Plantago lanceolata</i> L. ....	30.5	511	1675
<i>Cerastium vulgatum</i> L. & <i>Cerastium</i> <i>arvense</i> L. ....	28.7	473	1645
<i>Rumex Acetosella</i> L. ....	28.0	620	2139
<i>Chenopodium album</i> L. ....	25.2	203	803
<i>Rumex crispus</i> L. & <i>Rumex ob-</i> <i>tusifolius</i> L. ....	23.2	91	394
<i>Medicago lupulina</i> L. ....	21.0	457	2161
<i>Silene noctiflora</i> L. ....	19.3	67	349
<i>Carex</i> sp. ....	19.1	154	802
<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv. ....	18.1	68	377
<i>Melilotus alba</i> Desr. & <i>Melilotus of-</i> <i>ficinalis</i> (L.) Lam. ....	12.9	382	2850
<i>Chrysanthemum Leucanthemum</i> L. ....	12.3	135	1090
<i>Plantago Rugelii</i> Dene. ....	12.0	204	1693
<i>Camelina microcarpa</i> Andr. ....	11.7	96	821
<i>Anthemis Cotula</i> L. ....	7.9	74	940
<i>Capsella Bursa-pastoris</i> (L.) Medic. ....	6.7	43	649
<i>Silene latifolia</i> (Mill.) Br. & R. ....	4.0	18	463
<i>Sonchus arvensis</i> L. ....	3.7	5	131
<i>Lepidium apetalum</i> Willd. ....	3.4	8	247
<i>Agropyron repens</i> (L.) Beauv. ....	3.2	12	369
<i>Polygonum Persicaria</i> L. ....	2.6	6	382

(Table XIII -- continued.)

	Index of Constancy	Index of Dominancy	Index of Frequency
Nepeta Cataria L. ....	1.7	53	3171
Achillea Millefolium L. ....	1.5	26	1690

In less than 1 %:

Brassica arvensis (L.) Ktze., Cichorium Intybus L., Prunella vulgaris L., Lychnis alba Mill., Spergula arvensis L., Ambrosia artemisiifolia L., Polygonum aviculare L., Raphanus Raphanistrum L., Saponaria Vaccaria L., Geum sp., Daucus Carota L., Sonchus oleraceus L., Oenothera pumila L., Bromus secalinus L., Camelina sativa (L.) Crantz., Juncus tenuis Willd., Amaranthus retroflexus L., Glyceria nervata (Willd.) Trin., Capsella Bursa-pastoris (L.) Medic., Trifolium procumbens L., Lycopus americanus Muhl., Linaria vulgaris Hill, Ranunculus repens L., Oxalis stricta L., Panicum capillare L., Verbena hastata L., Rudbeckia hirta L., Sonchus asper (L.) Hill, Barbarea vulgaris R. Br.

*Table XIV.*

*Timothy Produced in Alberta (Pincher Creek District) in 1924.*  
*181 samples analyzed.*

*Average weed seed content in 1000 gr. = 11480.*

	Index of Constancy	Index of Dominancy	Index of Frequency
<i>Seeds of Cultivated Plants:</i>			
Poa pratensis L. ....	12.2		
Trifolium hybridum L. ....	2.8		
Agrostis alba L. ....	2.7		
Agropyron tenerum Vasey .....	2.2		
Trifolium repens L. ....	1.1		

*Weed Seeds:*

Potentilla monspeliensis L. ....	66.9	3295	4937
Chenopodium album L. ....	65.2	4161	6384
Erysimum asperum D. C. ....	51.4	489	950
Sisyrinchium sp. ....	41.4	594	1432
Oenothera sp. ....	27.6	161	579



(Table XIV — continued.)

	Index of Constancy	Index of Dominancy	Index of Frequency
<i>Thlaspi arvense</i> L. ....	27.6	57	205
<i>Camelina microcarpa</i> Andrz. ....	24.3	503	2075
<i>Galium</i> sp. ....	16.0	180	1126
<i>Erysimum cheiranthoides</i> L. ....	14.9	476	3185
<i>Achillea Millefolium</i> L. ....	14.3	167	1162
<i>Camelina sativa</i> (L.) Crantz ....	13.7	49	358
<i>Gentiana</i> sp. ....	13.2	243	1836
<i>Anagallis arvensis</i> L. ....	13.2	30	227
<i>Arabis glabra</i> (L.) Bernh. ....	12.7	11	86
<i>Carex</i> sp. ....	12.2	21	178
<i>Lepidium apetalum</i> Willd. ....	11.6	67	583
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop. ....	11.6	17	145
<i>Aster</i> sp. ....	11.6	5	14
<i>Silene noctiflora</i> L. ....	8.3	236	2880
<i>Hordeum jubatum</i> L. ....	7.2	13	187
<i>Cerastium vulgatum</i> L. ....	6.6	41	618
<i>Plantago Rugelii</i> Dene. ....	5.6	49	994
<i>Sisymbrium altissimum</i> L. ....	5.0	43	865
<i>Rumex persicarioides</i> L. ....	5.0	19	377
Compositae ind. ....	5.0	15	306
<i>Rumex crispus</i> L. ....	5.0	6	124
<i>Gilia</i> sp. ....	3.9	10	262
<i>Axyris amaranthoides</i> L. ....	3.9	5	136
<i>Thalictrum</i> sp. ....	3.3	24	709
<i>Plantago major</i> L. ....	3.3	6	171

In 2 % were found:

*Astragalus* sp., *Neslia paniculata* (L.) Desv., *Lychnis Drummondii* (Hook) S. Wats., *Hierochloa odorata* (L.) Wahlenb., *Capsella Bursa-pastoris* (L.) Medic., *Grindelia* sp., *Artemisia* sp., *Spergula arvensis* L., *Cruciferae* ind., *Stellaria media* (L.) Cyrill, *Stachys palustris* L., *Sonchus asper* (L.) Hill, *Rumex Acetosella* L., *Polygonum aviculare* L., *Helianthus Maximiliani* Schrad., *Conringia orientalis* (L.) Dumort, *Gentiana Andrewsii* Griseb., *Sonchus oleraceus* L., *Agastache Foeniculum* (Pursh) Ktze., *Hieracium* sp., *Prunella vulgaris* L., *Geum oregonense* (Scheutz) Rydb., *Monarda fistulosa* L.

Table XV.

*Brome Grass produced in Manitoba and Saskatchewan in 1924.*  
*78 samples analyzed.*

*Average weed seed content in 1000 gr = 10649.*

	Index of Constancy	Index of Dominancy	Index of Frequency
<i>Seeds of Cultivated Plants:</i>			
<i>Agropyron tenerum</i> Vasey .....	84.6		
<i>Avena sativa</i> L. ....	32.0		
<i>Triticum vulgare</i> L. ....	26.9		
<i>Linum usitatissimum</i> L. ....	25.6		
<i>Poa pratensis</i> L. ....	24.4		
<i>Phleum pratense</i> L. ....	21.8		
<i>Secale cereale</i> L. ....	15.4		
<i>Hordeum vulgare</i> L. ....	7.7		
<i>Agrostis alba</i> L. ....	3.8		
In less than 2 %:			

*Festuca elatior* L., *Setaria italica* (L.) Beauv., *Panicum miliaceum* L., *Trifolium hybridum* L., *Trifolium pratense* L., *Trifolium repens* L.

<i>Weed Seeds:</i>			
<i>Chenopodium album</i> L. ....	53.8	904	1679
<i>Polygonum Convolvulus</i> L. ....	48.7	120	245
<i>Hordeum jubatum</i> L. ....	41.0	116	284
<i>Lepidium apetalum</i> Willd. ....	33.3	1966	5895
<i>Potentilla monspeliensis</i> L. ....	32.0	5660	17660
<i>Agropyron repens</i> (L.) Beauv. ....	32.0	172	536
<i>Avena fatua</i> L. ....	30.8	216	704
<i>Lappula echinata</i> Gilibert ....	25.6	125	486
<i>Agropyron</i> sp. other than <i>A. repens</i> (L.) Beauv. & <i>Agropyron tenerum</i> Vasey .....	21.8	157	722
<i>Hierochloe odorata</i> (L.) Wahlenb. ..	21.8	81	370
<i>Melilotus alba</i> Desr. & <i>Melilotus of-</i> <i>ficinalis</i> (L.) Lam. ....	18.0	51	318
<i>Thlaspi arvense</i> L. ....	15.4	198	1289

(Table XV — continued )

	Index of Constancy	Index of Dominancy	Index of Frequency
<i>Rosa arkansana</i> S. Wats. ....	15.4	18	121
<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv. ....	12.8	231	1796
<i>Plantago major</i> L. ....	12.8	157	1220
<i>Beckmannia erucaeformis</i> (L.) Host.	12.8	55	427
<i>Sisymbrium altissimum</i> L. ....	12.8	45	350
<i>Sonchus arvensis</i> L. ....	12.8	12	95
<i>Oenothera biennis</i> L. ....	10.2	100	972
<i>Sisyrinchium</i> sp. ....	9.0	41	454
<i>Carex</i> sp. ....	9.0	12	136
<i>Axyris amaranthoides</i> L. ....	7.7	44	571
<i>Cirsium undulatum</i> (Nutt.) Spreng	7.7	12	153
<i>Rumex obtusifolius</i> L. & <i>Rumex</i> <i>crispus</i> L. ....	7.7	10	130
<i>Achillea Millefolium</i> L. ....	6.4	5	78
<i>Silene noctiflora</i> L. ....	6.4	4	66
<i>Salsola Kali</i> L. ....	6.4	4	57
<i>Rudbeckia hirta</i> L. ....	5.1	18	353
<i>Elymus</i> sp. ....	5.1	6	123
<i>Thallietrum</i> sp. ....	3.9	24	624
<i>Neslia paniculata</i> (L.) Desv. ....	3.9	21	442
<i>Brassica juncea</i> (L.) Cosson. ....	3.9	2	47
<i>Conringia orientalis</i> (L.) Dumort. .	3.9	1	35

Found in two samples:

*Camelina microcarpa* Andr., *Ambrosia artemisiifolia* L.,  
*Ranunculus* sp., *Polygonum Persicaria* L., *Amaranthus retro-*  
*flexus* L., *Polygonum Hydropiper* L.

Found in one sample:

*Erysimum asperum* D. C., *Astragalus* sp., *Capsella Bursa-*  
*pastoris* (L.) Medic., *Aster* sp., *Symphoricarpos occidentalis*  
 Hook., *Erysimum cheiranthoides* L., *Iva xanthifolia* Nutt.,  
*Dracocephalum parviflorum* Nutt., *Teucrium canadense* L.,  
*Stachys* sp., *Brauneria angustifolia* (D. C.) Heller., *Cirsium*  
*arvense* (L.) Scop., *Agrostemma Githago* L., *Saponaria Vac-*  
*caria* L., *Cleome spinosa* L., *Lycopus americanus* Muhl.

Table XVI.

*Western Rye Grass (Agropyron tenerum Vasey) produced  
in Manitoba and Saskatchewan in 1924.*

*26 samples analyzed.*

*Average weed seed content in 1000 gr. = 9770.*

	Index of Constancy	Index of Dominancy	Index of Frequency
<i>Seeds of Cultivated Plants:</i>			
<i>Avena sativa</i> L. ....	30.8		
<i>Phleum pratense</i> L. ....	26.9		
<i>Triticum vulgare</i> L. ....	23.1		
<i>Poa pratensis</i> L. ....	23.0		
<i>Bromus inermis</i> Leyss. ....	19.2		
<i>Hordeum vulgare</i> L. ....	15.4		
<i>Secale cereale</i> L. ....	11.5		
<i>Agrostis alba</i> L. ....	11.5		
<i>Linum usitatissimum</i> L. ....	11.5		
<i>Trifolium repens</i> L. ....	7.7		
<i>Weed Seeds:</i>			
<i>Chenopodium album</i> L. ....	77.0	1784	2320
<i>Potentilla monspeliensis</i> L. ....	46.2	488	10560
<i>Lepidium apetalum</i> Willd. ....	42.3	145	340
<i>Hordeum jubatum</i> L. ....	34.6	253	730
<i>Melilotus alba</i> Desr. & <i>Melilotus of- ficinalis</i> (L.) Lam ....	34.6	227	655
<i>Polygonum Convolvulus</i> L. ....	30.7	125	406
<i>Oenothera biennis</i> L. ....	30.7	5	176
<i>Beckmannia erucaeformis</i> (L.) Host. ....	26.9	486	1810
<i>Lappula echinata</i> Gilibert ....	23.0	251	1089
<i>Sisymbrium altissimum</i> L. ....	19.2	27	141
<i>Avena fatua</i> L. ....	19.2	13	71
<i>Thlaspi arvense</i> L. ....	15.4	120	777
<i>Sisyrinchium</i> sp. ....	15.4	90	548
<i>Agropyron repens</i> (L.) Beauv. ....	11.5	978	8480
<i>Camelina sativa</i> (L.) Crantz ....	11.5	22	129
<i>Carex</i> sp. ....	11.5	16	141
<i>Rosa arkansana</i> S. Wats. ....	11.5	16	141

Found in two samples:

*Silene noctiflora* L., *Hierochloe odorata* (L.) Wahlenb., *Capsella Bursa-pastoris* (L.) Medic., *Rudbeckia hirta* L., *Axyris amaranthoides* L., *Cirsium undulatum* (Nutt.) Spreng., *Arabis glabra* (L.) Bernh., *Polygonum Persicaria* L., *Erysimum cheiranthoides* L., *Neslia paniculata* (L.) Desv., *Sonchus arvensis* L.

Found in one sample:

*Dracocephalum parviflorum* Nutt., *Rumex persicarioides* L., *Plantago major* L., *Alisma Plantago-aquatica* L., *Conringia orientalis* (L.) Dumort., *Verbena hastata* L., *Achillea Millefolium* L., *Galium* sp., *Salsola Kali* L., *Eleocharis ovata* (Roth) R. & S.

Table XVII.

*Oats produced in the Province of Quebec in 1924.*

*1120 samples analyzed.*

*Average weed seed content in 1000 gr. = 274.*

	Index of Constancy	Index of Dominancy	Index of Frequency
<i>Seeds of Cultivated Plants:</i>			
<i>Hordeum vulgare</i> L. ....	58.4		
<i>Vicia sativa</i> L. & <i>Vicia villosa</i> Roth.	50.9		
<i>Fagopyron esculentum</i> Gaertn. ....	37.2		
<i>Triticum vulgare</i> L. ....	30.6		
<i>Pisum sativum</i> L. ....	3.8		
<i>Secale cereale</i> L. ....	0.7		
<i>Weed Seeds:</i>			
<i>Polygonum Convolvulus</i> L. ....	47.6	33	70
<i>Avena sativa</i> mut. <i>fatuid</i> Huskins & Fryer .....	30.0	2	8
<i>Polygonum Persicaria</i> L. ....	24.3	24	99
<i>Spergula arvensis</i> L. ....	21.2	66	312
<i>Galeopsis tetrahit</i> L. ....	21.1	21	96
<i>Setaria glauca</i> (L.) Beauv. ....	20.9	26	129
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L. ....	16.0	26	163
<i>Chenopodium album</i> L. ....	15.1	14	94

(Table XVII — continued)

	Index of Constancy	Index of Dominancy	Index of Frequency
Euphorbia Helioscopia L. ....	12.5	10	80
Brassica arvensis (L.) Ktze. ....	11.8	6	47
Agropyron repens (L.) Beauv. ....	10.5	13	127
Vicia angustifolia (L.) Reichard ..	8.2	4	52
Polygonum aviculare L. ....	6.3	3	48
Sonchus arvensis L. ....	6.3	1	20
Echinochloa crusgalli (L.) Beauv...	6.2	3	49
Setaria viridis (L.) Beauv. ....	4.8	2	50
Chrysanthemum Leucanthemum L.	4.0	3	81
Avena fatua L. ....	3.7	1	19
Silene latifolia (Mill.) Br. & R. ....	3.3	4	121
Ranunculus acris L. ....	3.1	1	199
Cirsium arvense (L.) Scop. ....	2.2	1	53
Rumex Acetosella L. ....	2.2	1	14
Cichorium Intybus L.....	2.1	4	206
Cerastium vulgatum L. ....	2.1	1	21
Raphanus Raphanistrum L. ....	1.5	2	123
Rumex crispus L. & Rumex obtusi- folius L. ....	1.1	1	15

In less than 1 %:

Plantago major L., Plantago Rugelii Dcne., Neslia paniculata (L.) Desv., Daucus Carota L., Melilotus alba Desr., Erysimum cheiranthoides L., Achillea Millefolium L., Medicago lupulina L., Lychnis alba Mill., Convolvulus arvensis L., Plantago lanceolata L., Thlaspi arvense L., Lappula echinata Gilibert, Camelina sativa (L.) Crantz., Sonchus oleracea L.

Table XVIII.

*Oats produced in Western Ontario.*

*203 samples analyzed.*

*Average weed seed content in 1000 gr. = 83.*

	Index of Constancy	Index of Dominancy	Index of Frequency
<i>Seeds of Cultivated Plants:</i>			
Hordeum vulgare L. ....	73.9		
Triticum sativum Lam. ....	55.6		

(Table XVIII — continued.)

	Index of Constancy	Index of Dominancy	Index of Frequency
Phleum pratense L. ....	16.3		
Fagopyron esculentum Gaertn. ....	11.3		
Vicia sativa L. & Vicia villosa Roth.	8.9		
Pisum sativum L. ....	4.9		
Trifolium pratense L. ....	4.4		
Medicago sativa L. ....	3.4		

In 2 % and less:

Secale cereale L., Trifolium pratense L., Phaseolus vulgaris L., Brassica napus L.

*Weed Seeds:*

Polygonum Convolvulus L. ....	58.6	28	47
Avena sativa mut. fatuoid Huskins & Fryer .....	37.8	2	5
Avena fatua L. ....	19.7	2	9
Chenopodium album L. ....	11.3	19	166
Vicia angustifolia (L.) Reichard ..	10.8	1	10
Polygonum Persicaria L. ....	8.8	1	4
Medicago lupulina L. ....	7.9	1	7
Bromus secalinus L. ....	6.9	1	10
Setaria viridis (L.) Beauv. ....	5.4	1	6
Spergula arvensis L. ....	4.9	16	326
Setaria glauca (L.) Beauv. ....	4.9	1	19
Ambrosia artemisiifolia L. ....	4.9	1	6
Sonchus arvensis L. ....	4.4	1	4
Rumex Acetosella L. ....	4.4	1	4
Agrostemma Githago L. ....	4.4	1	4
Melilotus alba Desr. & Melilotus of- ficinalis (L.) Lam. ....	3.9	5	219
Rumex obtusifolius L. & Rumex crispus L. ....	3.9	1	5
Silene noctiflora L. ....	3.9	1	3
Agropyron repens (L.) Beauv. ....	3.0	1	8

In less than 2 %:

Galeopsis Tetrahit L., Neslia paniculata (L.) Desv., Cir-  
sium arvense (L.) Scop., Camelina microcarpa Andrzej.,

*Anthemis* *Cotula* L., *Hypericum perforatum* L., *Brassica arvensis* (L.) Ktze., *Daucus Carota* L., *Erysimum cheiranthoides* L., *Thlaspi arvense* L., *Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv., *Silene latifolia* (Mill.) Britten & Rendle, *Lappula echinata* Gilibert, *Cynoglossum officinale* L., *Potentilla monspeliensis* L., *Polygonum Hydropiper* L., *Sonchus asper* (L.) Hill, *Symphoricarpos occidentalis* Hook., *Capsella Bursa-pastoris* (L.) Medic., *Helianthus annuus* L., *Axyris amaranthoides* L., *Sonchus oleraceus* L., *Sisymbrium altissimum* L., *Chrysanthemum Leucanthemum* L., *Chenopodium hybridum* L., *Conringia orientalis* (L.) Dumort., *Camelina sativa* (L.) Crantz., *Plantago Rugelii* Dene., *Lepidium campestre* (L.) R. Br., *Euphorbia Helioscopia* L., *Lychnis alba* Mill., *Plantago lanceolata* L., *Polygonum aviculare* L., *Dracocephalum parviflorum* Nutt., *Amaranthus retroflexus* L., *Stellaria media* (L.) Cyrill.

# *Table XIX.*

*Oats produced in Manitoba and Saskatchewan in 1924.*

*1113 samples analyzed.*

*Average weed seed content in 1000 gr. = 892.*

	Index of Constancy	Index of Dominancy	Index of Frequency
<i>Seeds of Cultivated Plants:</i>			
<i>Triticum vulgare</i> L. ....	88.0		
<i>Hordeum vulgare</i> L. ....	75.2		
<i>Secale cereale</i> L. ....	9.5		
<i>Linum usitatissimum</i> L. ....	9.4		
<i>Agropyron tenerum</i> Vasey .....	9.3		
<i>Vicia sativa</i> L. & <i>Vicia villosa</i> Roth.	3.7		
<i>Bromus inermis</i> Leyss. ....	3.1		
<i>Phleum pratense</i> L. ....	1.3		
In less than 1 %:			
<i>Setaria italica</i> L. (Beauv.), <i>Fagopyron ésculentum</i> Gaertn., <i>Trifolium pratense</i> L.			

## *Weed Seeds:*

<i>Polygonum Convolvulus</i> L. ....	84.3	198	233
<i>Chenopodium album</i> L. ....	70.6	485	683



(Table XIX --- continued.)

	Index of Constancy	Index of Dominancy	Index of Frequency
<i>Avena fatua</i> L. ....	68.0	63	92
<i>Avena sativa</i> mut. <i>fatuoid</i> Huskins & Fryer .....	44.1	4	8
<i>Neslia paniculata</i> (L.) Desv. ....	26.2	26	97
<i>Lappula echinata</i> Gilibert .....	18.0	6	32
<i>Thlaspi arvense</i> L. ....	10.7	7	66
<i>Brassica juncea</i> (L.) Cosson & <i>Brassica arvensis</i> (L.) Ktze. ....	10.6	26	241
<i>Conringia orientalis</i> (L.) Dumort ..	7.8	6	82
<i>Axyris amaranthoides</i> L. ....	6.8	3	39
<i>Salsola Kali</i> L. ....	6.2	8	130
<i>Symphoricarpos occidentalis</i> Hook...	4.9	1	12
<i>Sisymbrium altissimum</i> L. ....	4.6	9	198
<i>Oenothera biennis</i> L. ....	4.5	1	219
<i>Saponaria Vaccaria</i> L. ....	4.1	1	19
<i>Helianthus Maximiliani</i> Schrad. ....	3.8	1	20
<i>Rosa arkansana</i> S. Wats. ....	3.2	1	8
<i>Melilotus alba</i> Desr. & <i>Melilotus of-</i> <i>ficinalis</i> (L.) Lam. ....	3.0	1	48
<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv. ....	2.7	24	902
<i>Sonchus arvensis</i> L. ....	2.7	1	31
<i>Potentilla monspeliensis</i> L. ....	2.4	1	37
<i>Dracocephalum parviflorum</i> Nutt. ..	2.4	1	15
<i>Rumex crispus</i> L. & <i>Rumex obtusi-</i> <i>folius</i> L. ....	2.0	1	25
<i>Erysimum cheiranthoides</i> L. ....	1.8	3	174
<i>Silene noctiflora</i> L. ....	1.8	2	86
<i>Lepidium apetalum</i> Willd. ....	1.8	1	19
<i>Hordeum jubatum</i> L. ....	1.8	1	6
<i>Camelina sativa</i> (L.) Crantz. ....	1.7	1	24
<i>Agropyron repens</i> (L.) Beauv. ....	1.5	1	36
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop. ....	1.1	1	31
<i>Plantago major</i> L. ....	1.0	4	455
<i>Astragalus</i> sp. ....	1.0	1	6
<i>Ambrosia trifida</i> L. ....	1.0	1	35
<i>Stachys palustris</i> L. ....	1.0	1	23

In less than 1 %:

*Atriplex patula* L., *Artemisia* sp., *Achillea Millefolium* L., *Arabis glabra* (L.) Bernh., *Beckmannia erucaeformis* (L.) Host., *Galium* sp., *Cirsium undulatum* (Nutt.) Spreng, *Agropyron* sp. other than *A. repens* (L.) Beauv. & *A. tenerum* Vasey, *Elymus* sp., *Agrostemma Githago* L., *Polygonum aviculare* L., *Glycyrrhiza lepidota* (Nutt.) Pursh, *Carex* sp., *Anagallis arvensis* L., *Polygonum Persicaria* L., *Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv., *Capsella Bursa-pastoris* (L.) Medic., *Stipa* sp., *Lactuca canadensis* L., *Setaria glauca* (L.) Beauv., *Rudbeckia hirta* L., *Erysimum asperum* D. C., *Iva xanthifolia* Nutt., *Camelina dentata* Pers., *Geranium carolinianum* L., *Ipomoea* sp., *Phlox pilosa* L., *Teucrium canadense* L.

**Table XX.**

*Oats produced in the Province of Alberta.*

*1036 samples analyzed.*

*Average weed seed content in 1000 gr. = 588.*

	Index of Constancy	Index of Dominancy	Index of Frequency
<i>Seeds of Cultivated Plants:</i>			
<i>Triticum vulgare</i> L. ....	83.7		
<i>Hordeum vulgare</i> L. ....	79.9		
<i>Secale cereale</i> L. ....	6.8		

In less than 2 %:

*Phleum pratense* L., *Agropyron tenerum* Vasey, *Bromus inermis* Leyss., *Linum usitatissimum*, *Vicia sativa* L., *Medicago sativa* L.

*Weed Seeds:*

<i>Polygonum Convolvulus</i> L. ....	90.0	238	266
<i>Chenopodium album</i> L. ....	66.0	259	393
<i>Avena sativa</i> mut. <i>fatuid</i> Huskins			
& Fryer .....	47.0	6	9
<i>Avena fatua</i> L. ....	44.0	23	54
<i>Neslia paniculata</i> (L.) Desv. ....	43.4	37	85
<i>Thlaspi arvense</i> L. ....	11.0	5	106

(Table XX — continued.)

	Index of Constancy	Index of Dominancy	Index of Frequency
<i>Lappula echinata</i> Gilibert .....	5.7	1	17
<i>Axyris amaranthoides</i> L. ....	4.7	1	23
<i>Symphoricarpos occidentalis</i> Hook.	2.9	1	16
<i>Rosa arkansana</i> S. Wats. ....	2.6	1	5
<i>Agropyron</i> sp. ....	2.5	1	30
<i>Conringia orientalis</i> (L.) Dumort. ..	2.1	2	85
<i>Salsola Kali</i> L. ....	1.7	2	117
<i>Erysimum cheiranthoides</i> .....	1.6	1	76
<i>Galeopsis Tetrahit</i> L. ....	1.3	1	39
<i>Camelina sativa</i> (L.) Crantz. ....	1.3	1	13
<i>Vicia angustifolia</i> (L.) Reichard ..	1.3	1	8
<i>Hordeum jubatum</i> L. ....	1.2	1	13

In less than 1 %:

*Arabis glabra* (L.) Bernh., *Lupinus* sp., *Helianthus Maximiliani* Schrad., *Cirsium arvense* L. Scop., *Stachys palustris* L., *Silene noctiflora* L., *Polygonum aviculare* L., *Achillea Millefolium* L., *Erysimum asperum* D. C., *Galium* sp., *Agropyron caninum* (L.) Beauv., *Agropyron repens* (L.) Beauv., *Lepidium apetalum* Willd., *Beckmannia erucaeformis* (L.) Host., *Brassica juncea* (L.) Cosson, *Thalictrum* sp., *Melilotus officinalis* (L.) Lam., *Rumex crispus* L., *Spergula arvensis* L., *Brassica arvensis* L. Ktze., *Camelina microcarpa* Andrz., *Monarda didyma* L., *Dracocephalum parviflorum* Nutt., *Phalaris arundinacea* L., *Gilia* sp.

Table XXI.

*Wheat produced in Manitoba and Satskatchewan in 1924.*

*300 samples analyzed.*

*Average weed seed content in 1000 gr. = 417.*

	Index of Constancy	Index of Dominancy	Index of Frequency
<i>Seeds of Cultivated Plants:</i>			
<i>Avena sativa</i> L. ....	38.7		
<i>Hordeum vulgare</i> L. ....	33.0		
<i>Linum usitatissimum</i> L. ....	8.7		
<i>Agropyron tenerum</i> Vasey. ....	7.6		

(Table XXI — continued.)

	Index of Constancy	Index of Dominancy	Index of Frequency
<i>Secale cereale</i> L. ....	6.7		
<i>Triticum vulgare</i> L. ....	4.6		
<i>Vicia sativa</i> L. ....	3.5		
<i>Bromus inermis</i> Leyss. ....	2.0		
In less than 1 %:			
<i>Poa pratensis</i> L., <i>Phleum pratense</i> L.			

*Weed Seeds:*

<i>Polygonum Convolvulus</i> L. ....	58.0	97	169
<i>Chenopodium album</i> L. ....	39.0	223	571
<i>Avena fatua</i> L. ....	25.5	16	60
<i>Lappula echinata</i> Gillibert ....	12.8	5	49
<i>Neslia paniculata</i> (L.) Desv. ....	10.7	4	39
<i>Conringia orientalis</i> (L.) Dumort ..	9.0	14	158
<i>Salsola Kali</i> L. ....	8.0	5	60
<i>Brassica Juncea</i> (L.) Cosson & <i>Brassica arvensis</i> (L.) Ktze. ..	7.3	2	32
<i>Symphoricarpos occidentalis</i> Hook ..	6.4	1	11
<i>Thlaspi arvense</i> L. ....	5.3	5	98
<i>Rosa arkansana</i> S. Wats. ....	4.7	1	8
<i>Sisymbrium altissimum</i> L. ....	4.3	6	150
<i>Dracocephalum parviflorum</i> Nutt. ..	4.3	4	104
<i>Melilotus alba</i> Desr. & <i>Melilotus of-</i> <i>ficinalis</i> (L.) Lam. ....	4.3	1	24
<i>Axyris amaranthoides</i> L. ....	3.3	6	19
<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv. ....	3.3	2	74
<i>Sonchus arvensis</i> L. ....	3.0	7	217
<i>Helianthus Maximiliani</i> Schrad. ....	3.0	3	90
<i>Agrostemma Githago</i> L. ....	3.0	1	26
<i>Silene noctiflora</i> L. ....	2.0	1	19
<i>Saponaria Vaccaria</i> L. ....	1.7	1	11
<i>Lepidium apetalum</i> Willd. ....	1.3	1	48
<i>Polygonum Persicaria</i> L. ....	1.3	1	5
In less than 1 %:			

*Potentilla monspeliensis* L., *Erysimum cheiranthoides* L.,  
*Mentha* sp., *Phlox pilosa* L., *Polygonum Hydropiper* L., Con-

volvulus arvensis L., Astragalus sp., Echinochloa crusgalli (L.) Beauv., Cirsium arvense (L.) Scop., Galium sp., Bromus secalinus L., Polygonum Persicaria L., Thalictrum sp., Hordeum jubatum L., Rumex obtusifolius L., Cleome spinosa L., Camelina sativa (L.) Crantz., Stachys palustris L., Ambrosia trifida L., Agropyron repens (L.) Beauv., Daucus Carota L., Amaranthus retroflexus L., Capsella Bursa-pastoris (L.) Medic., Avena sativa mut. fatuoid Huskins & Fryer.

Table XXII.

*Barley produced in Manitoba and Saskatchewan in 1924.*

*216 samples analyzed.*

*Average weed seed content in 1000 gr. = 709.*

	Index of Constancy	Index of Dominancy	Index of Frequency
<i>Seeds of Cultivated Plants:</i>			
Avena sativa L. ....	91.7		
Triticum vulgare L. ....	79.6		
Secale cereale L. ....	8.8		
Vicia sativa L. & Vicia villosa Roth.	7.8		
Linum usitatissimum L. ....	7.4		
Agropyron tenerum Vasey ....	2.7		
Fagopyron esculentum Gaertn. ....	1.8		
In less than 1 %:			
Phleum pratense L., Trifolium hybridum L., Setaria italica L. (Beauv.), Medicago sativa L.			
<i>Weed Seeds:</i>			
Avena fatua L. ....	80.0	157	197
Polygonum Convolvulus L. ....	78.9	140	180
Chenopodium album L. ....	46.8	283	603
Neslia paniculata (L.) Desv. ....	19.9	39	196
Lappula echinata Gilibert ....	17.5	9	50
Brassica juncea (L.) Cosson &			
Brassica arvensis (L.) Ktze. ....	7.8	48	613
Thlaspi arvense L. ....	6.0	8	132
Avena sativa mut. fatuoid Huskins			
& Fryer ....	5.5	1	11

(Table XXII — continued.)

	Index of Constancy	Index of Dominancy	Index of Frequency
<i>Melilotus alba</i> Desr. & <i>Melilotus of-</i>			
<i>ficinalis</i> (L.) Lam. ....	4.9	1	7
<i>Symphoricarpos occidentalis</i> Hook ..	4.6	1	8
<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv. ....	4.2	2	26
<i>Sonchus arvensis</i> L. ....	2.8	3	93
<i>Conringia orientalis</i> (L.) Dumort ..	2.8	1	28
<i>Silene noctiflora</i> L. ....	2.3	1	48
<i>Ambrosia trifida</i> L. ....	2.3	1	21
<i>Rosa arkansana</i> S. Wats. ....	2.3	1	8
<i>Salsola Kali</i> L. ....	1.9	7	385
<i>Axyris amaranthoides</i> L. ....	1.9	1	24
<i>Sisymbrium altissimum</i> L. ....	1.9	1	12

Found in two samples:

*Rumex obtusifolius* L., *Dracocephalum parviflorum* Nutt.,  
*Lepidium apetalum* Willd., *Camelina sativa* (L.) Crantz.,  
*Atriplex patula* L., *Helianthus Maximiliani* Schrad., *Erysimum*  
*cheiranthoides* L., *Oenothera biennis* L., *Cleome spinosa* L.

Found in one sample:

*Galeopsis Tetrahit* L., *Stachys palustris* L., *Glyceria*  
*nervata* (Willd.) Trin., *Astragalus* sp., *Potentilla monspeli-*  
*ensis* L., *Plantago major* L., *Saponaria Vaccaria* L., *Erysimum*  
*asperum* D. C., *Polygonum Persicaria* L., *Carex* sp., *Thal-*  
*lictrum* sp., *Agropyron repens* (L.) Beauv., *Capsella Bursa-*  
*pastoris* (L.) Medic.

Table XXIII.

*Flax produced in Manitoba and Saskatchewan in 1924.*

*84 samples analyzed.*

*Average weed seed content in 1000 gr. = 7316.*

	Index of Constancy	Index of Dominancy	Index of Frequency
<i>Seeds of Cultivated Plants:</i>			
<i>Avena sativa</i> L. ....	34.5		
<i>Triticum vulgare</i> L. ....	21.4		
<i>Hordeum vulgare</i> L. ....	3.6		

(Table XXIII — continued.)

	Index of Constancy	Index of Dominancy	Index of Frequency
<i>Secale cereale</i> L. ....	2.4		
<i>Phleum pratense</i> L. ....	2.4		
<i>Bromus inermis</i> Leyss. ....	2.4		
In less than 1 %:			
<i>Setaria italica</i> (L.) Beauv.			

*Weed Seeds:*

<i>Chenopodium album</i> L. ....	69.0	2609	3771
<i>Polygonum Convolvulus</i> L. ....	62.0	458	732
<i>Brassica juncea</i> (L.) Cosson & <i>Brassica arvensis</i> (L.) Ktze. ....	39.3	3065	7809
<i>Lappula echinata</i> Gilibert ....	33.3	83	250
<i>Avena fatua</i> L. ....	22.6	63	278
<i>Salsola Kali</i> L. ....	21.4	491	2320
<i>Conringia orientalis</i> (L.) Dumort ..	20.3	101	497
<i>Neslia paniculata</i> (L.) Desv. ....	17.9	50	282
<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv. ....	16.9	46	275
<i>Camelina dentata</i> Pers. ....	16.9	28	167
<i>Thlaspi arvense</i> L. ....	15.5	77	494
<i>Melilotus alba</i> Desr. & <i>Melilotus of-</i> <i>ficinalis</i> (L.) Lam. ....	14.3	26	183
<i>Axyris amaranthoides</i> L. ....	10.7	28	249
<i>Sisymbrium altissimum</i> L. ....	8.3	84	1004
<i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) Beauv. ..	8.3	8	91
<i>Helianthus Maximiliani</i> Schrad. ....	7.1	12	165
<i>Polygonum Persicaria</i> L. ....	6.0	4	71
<i>Saponaria Vaccaria</i> L. ....	4.8	16	335
<i>Amaranthus retroflexus</i> L. ....	4.8	12	256
<i>Stachys palustris</i> L. ....	3.6	6	165
<i>Galeopsis Tetrahit</i> L. ....	3.6	5	129
<i>Agropyron repens</i> (L.) Beauv. ....	3.6	3	82
<i>Rosa arkansana</i> S. Wats. ....	3.6	3	71

Found in two samples:

*Potentilla monspeliensis* L., *Oenothera biennis* L., *Son-*  
    *chus arvensis* L.

Found in one sample:

*Lepidium apetalum* Willd., *Agrostemma Githago* L., *Hordeum jubatum* L., *Symphoricarpos occidentalis* Hook, *Silene noctiflora* L., *Erysimum asperum* D. C., *Dracocephalum parviflorum* Nutt., *Atriplex patula* L., *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Iva xanthifolia* Nutt., *Plantago major* L., *Camelina sativa* (L.) Crantz., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Artemisia* sp., *Agropyron* sp. other than *Agropyron repens* (L.) Beauv.



## R E S U M E.

*Compte-rendu de l'existence des semences de mauvaises herbes dans les semences de champs cultivées en Canada, surtout sous le rapport de la détermination de la provenance.*

L'auteur mentionne que le projet du Dr. Volkart \*) pour la détermination de la provenance adopté par l'Association Internationale d'Essais de Semences, d'après lequel les chefs des stations d'essais de semences officielles dans chaque pays ou dans les districts auedans de ce pays examinent et commentent des échantillons des semences cultivées dans les pays en question, est un grand progrès dans le domaine de la détermination de la provenance.

On a examiné des semences et céréales de 6 districts (voir le plan page 20). Les 8800 échantillons que sont examinés aux 5 stations d'essais de semences marquées au plan dont les noms des chefs sont donnés à la page 20, sont tous, exépté le trèfle hybride et la luzerne, espèces qu'on n'a pas importées en Canada ces dernières années, reçus directement des cultivateurs, de sorte qu'il ne peut pas y avoir de doute sur l'authenticité des échantillons.

Des céréales on a examiné 453,59 g (1 pound), des autres espèces de semences 28,35 g (1 ounce); les résultats sont calculés par kg et sont donnés aux tableaux III—XXIII sous les titres qui suivant:

1) La moyenne des semences de mauvaise nature par 1000 g. Rien que les semences de mauvaise nature sont comptées; pour les semences de bonne nature on ne remarque que si elles sont trouvées.

2) »Index of Constancy« donne le nombre en pour cent d'échantillons dans lesquels chaque espèce est trouvée.

\*) Compte-rendu de le IV. Congrès international d'Essais de Semences à Cambridge le 7—12. VII. 1924. Voir page 83—97, 163—64, 197—98.

3) »Index of Dominancy« donne le nombre moyen de chaque espèce des semences de mauvaise nature qui est trouvée par 1000 g dans les échantillons examinés.

4) »Index of Frequency« donne le nombre moyen de chaque espèce des semences de mauvaise nature par 1000 g dans les échantillons où les espèces en question sont trouvées.

Les tableaux I et II indiquent comment les espèces des semences de mauvaise nature se resoudrent aux espèces des semences de bonne nature selon la durabilité et l'origine.

Sur les 150 espèces données environ, les 78 sont importées de l'Europe et de l'Asie, et la plupart du reste se trouvent en Canada, et dans quelques pays des Etats-Unis.

Les deux plans à la page 24 montrent dans quelle partie du Canada des semences de trèfle rouge, de Timothé, de Luzerne et de trèfle hybride sont cultivées, et les tableaux vous apprendront quelles espèces de semences de mauvaise nature sont trouvées dans les différentes espèces de bonne nature des différents districts, dans quelles conditions elles sont trouvées et ce qui est la caractéristique de ces conditions.

La culture des semences de trèfle rouge de Canada est localisée en trois districts; la *Melilotus alba* se trouve plus souvent dans le trèfle rouge d'Ontario qu'en celui de Quebec, qui en tout contient moins d'espèces que la première espèce nommée.

La soi-disante Luzerne d'Ontario bariolée a une flore qui la distingue de la Luzerne de Grimm, qui surtout est cultivée en Alberta.

Le trèfle hybride est la plante de culture de graines la plus importante (représente à peu près 200.000 bushels par an). La culture a principalement lieu en Ontario. La *Cuscuta* ne se trouve jamais dans le trèfle hybride canadien.

La *Melilotus alba* est cultivée dans des surfaces assez grandes en Ontario de l'est et de l'ouest.

Les semences de Timothé sont surtout cultivées en district 3. Les semences d'Alberta peuvent facilement être distinguées des semences cultivées dans d'autres districts, entre autre choses parce qu'elles ne contiennent pas de trèfle hybride.

Pour l'emploi en Canada de l'ouest on cultive des semences

de *Bromus inermis* et *Agropyron tenerum*, qui a peu près ont la même flore; la dernière est difficile à distinguer de *Agropyron repens*.

On a examiné beaucoup d'échantillons d'avoine, qui est cultivé partout en Canada; les échantillons contiennent les mêmes espèces de semences étrangères. L'*avena fatua* ne se trouve presque pas dans l'avoine de Quebec tandisque la forme fatuoide de l'avoine cultivé se trouve dans tous les districts, ce qui prouve que le dernier n'est pas un produit de croisement entre *Avena sativa* et *Avena fatua*.

Les impuretés de blé, d'orge et de lin de Canada de l'ouest sont pratiquement les mêmes que celles, trouvées en avoine cultivé dans ce pays.

## ZUSAMMENFASSUNG.

*Eine Übersicht über das Vorkommen von Unkrautsamen in landwirtschaftlichen Sämereien, angebaut in Canada, im besonderen Hinblick auf die Herkunftbestimmung.*

Der Verfasser erwähnt, dass Professor Dr. A. Volkarts, von der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle angenommene Plan \*) für Herkunftbestimmungen, nach welchem die Leiter der offiziellen Samenkontrollanstalten in jedem Lande oder in Distrikten innerhalb jedes Landes Samenproben geerntet in dem betreffenden Lande, untersuchen und kommentieren, ein grosser Fortschritt auf dem Gebiete der Herkunftbestimmung ist.

Samen und Getreide aus 6 Distrikten (siehe die Karte Seite 20) sind untersucht worden. Die 8800 Proben, die an den fünf auf der Karte angegebenen Samenkontrollanstalten, die Namen deren Leiter Seite 20 erwähnt sind, wurden — mit Ausnahme von Bastardklee und Luzerne, von welchen Arten während der letzten Jahre Einfuhr in' Canada nicht stattgefunden hat — direkt von Landwirten erhalten, sodass die Zuverlässigkeit der Proben keinem Zweifel unterliegt.

Von den Getreidearten sind 453,59 Gr. (1 pound) und von den übrigen Samenarten 28,35 Gr. (1 ounce) jeder Probe untersucht worden. Die Resultate sind pro Kilo ausgerechnet und in den Tabellen III—XXIII unter folgenden Überschriften angeführt:

1) Die Durchschnittszahl von Unkrautsamen pro 1000 Gr. Nur Unkrautsamen, nicht fremde Samen im allgemeinen, sind angeführt, und nur die Unkrautsamen sind aufgezählt; für Kultursamen ist bloss angegeben, welche Arten gefunden worden sind. — 2) »Index of Constancy« gibt den Prozent-

---

\*) »Bericht über den IV. internationalen Kongress für Samenprüfung in Cambridge 7—12. VII. 1924.« Siehe Seite 83—97, 163—64 und 197—98.

gehalt an Proben an, in welchem jede Art gefunden wurde. — 3) »Index of Dominancy« gibt die Anzahl von Unkrautsamen jeder Art an, die durchschnittlich in 1000 Gr. von je der untersuchten Proben gefunden worden ist. — 4) »Index of Frequency« gibt die Anzahl von Unkrautsamen jeder Art an, die durchschnittlich in 1000 Gr. der Proben gefunden wurde, in welchen die betreffende Art vorhanden war.

Von den etwa 150 erwähnten Arten sind 78 aus Europa und Asien eingeschleppt; von den übrigen kommt der grösste Teil sowohl in Canada als auch in einigen Gegenden der Vereinigten Staaten vor.

In den Tabellen I und II ist angeführt, wie sich die in den Kultursämereien gefundenen Unkrautsarten nach Dauer und Ursprung verteilen.

Die zwei Karten Seite 24 zeigen, in welchen Teilen Canadas Samen von Rotklee, Timotheegras, Luzerne und Bastardklee angebaut wird, und aus den Tabellen geht hervor, welche Samenarten in den verschiedenen Kultursämereien aus den verschiedenen Distrikten vorhanden sind, in welchem Verhältnis, und was für diese charakteristisch ist.

Der Anbau von Rotkleesamen in Canada ist in drei Distrikten lokalisiert. Steinklee kommt häufiger im Ontario als im Quebec-Rotklee vor; der letztere enthält übrigens im allgemeinen weniger fremde Samenarten als Ontario-Rotklee.

Die sogenannte Ontario verschiedenfarbige Luzerne hat eine Flora, nach welcher man sie von der besonders in Alberta angebauten Grimm Luzerne unterscheiden kann.

Bastardklee ist Canadas wichtigste Samenbaupflanze (repräsentiert etwa 200 000 bushels jährlich). Der Anbau findet hauptsächlich in Ontario statt. *Cuscuta* kommt nie im canadischen Bastardklee vor.

Steinklee wird auf grossen Arealen in Ost- und West-Ontario angebaut.

Samen von Timotheegras wird besonders im Distrikt 3 angebaut. Samen aus Alberta lässt sich leicht von dem in den übrigen Distrikten angebauten Samen unterscheiden, u. a. dadurch, dass er nicht Bastardklee enthält.

Zum Gebrauch in West-Canada wird Samen von *Bromus*

inermis und *Agropyron tenerum* angebaut, die ungefähr dieselbe Flora haben. Die letztere Art lässt sich schwierig von *Agropyron repens* unterscheiden.

Vom Hafer, der über ganz Canada verbreitet ist, sind eine Menge von Proben untersucht worden, von denen ein grosser Teil dieselben fremden Samen enthält. *Avena fatua* ist im Hafer aus Quebec fast gar nicht enthalten, während die fatuide Form vom angebauten Hafer in allen Distrikten vorkommt. Dies wird zum Beweise dafür angeführt, dass die letztere kein Kreuzungsprodukt zwischen *Avena sativa* und *Avena fatua* ist.

Die Verunreinigungen in Gerste sowie im Weizen und Flachs aus West-Canada sind praktisch gesehen dieselben wie diejenigen, die im Hafer, im westlichen Canada angebaut, gefunden worden sind.

### **The Interpretation of Germination Tests.**

The procedure in making a seed analysis for mechanical purity is so definite that there is little occasion for variation between the work of competent analysts beyond the ever present sampling error. Definite rules are laid down which cover the operations involved.

In determining the vitality of a sample of seed, the procedure is not so definite since there are other factors which cause variations greater than the sampling error. There is little or no difficulty in determining on the basis of a casual germination test that any particular lot of seed is decidedly good or bad, but this type of determination is not sufficiently exact to furnish a basis for law enforcement or the settlement of disputes between buyer and seller. We may say that it is only necessary to make a germination test in the laboratory following one of the commonly used methods and see what proportion of the seeds are alive — or germinate — or grow — or how shall we express it? When we stop to think about it, how do we decide in the case of each seed whether it is dead or alive or germinates or grows? What guide have we to follow?

An animal is judged to be alive so long as its heart functions and it is able to maintain approximately its normal body temperature. With seeds, however, there is no such sharp distinction between one that is alive and one that is dead. Seeds are at their highest stage of vitality soon after maturity and gradually lose their vitality through age, depending on development and the conditions under which they are kept. Seeds remain physiologically alive long after they have lost the power to produce normal plants under ordinary conditions.

In a single sample of seed, it is not uncommon to find individuals representing both extremes as well as intermediate stages of vitality.

In interpreting germination tests, we are dividing seeds of all grades of vitality into two definite groups, — those that we designate as having germinated, and those that we designate as not having germinated. We must arbitrarily make a sharp distinction which does not exist in nature. Unfortunately, the laboratory methods which we have developed for the germination of seeds do not alone indicate where this distinction should be made.

How and where is it practicable to draw this line? It is obviously misleading to consider as germinated, seeds of such attenuated vitality that they lack the power to produce normal plants.

Let us consider briefly the factors which make it difficult to determine how to evaluate the result of a germination test. With the sample giving uniformly vigorous plants, we are little concerned, but it is with the sample which does not give normal results either as to proportion of sprouts, time of sprouting or character of sprouts that we are concerned. Abnormal results may follow some peculiar physiological condition of the seed or some unfavorable condition or combination of conditions of temperature, moisture, aeration or light during germination. The person making germination tests must be able to sense the cause of the abnormal results and the ability to do this cannot be gained except through wide experience.

In each case of doubtful germination, the analyst must consider the conditions most likely to have produced the result. Is the seed dormant, due to insufficient after-ripening or has it been thrown into a dormant condition through exposure to an uncongenially high temperature, as may be the case with ryegrasses and lettuce? Are there watery sprouts due to old seed of low vitality? Is the root growth undeveloped as is the case with old timothy or when timothy and redbud are germinated on an inhibiting seed bed such as blotting paper containing alum? Are there broken sprouts present as are found in clover and alfalfa, but most frequently in crimson clover and scarified sweet clover? Do onion seeds



make »elbows« and fail to produce roots? Are there seeds of low vitality which show varying degrees of germination from those which barely break the seed coat to those which produce more or less normal sprouts? As we consider the various types of abnormal results, we find ourselves rapidly approaching a state of confusion and lack of confidence in our own work, and appreciate the need of a measuring stick. On the one hand, we may condemn a sample through making the test under unfavorable conditions, or we may mislead the man who is going to plant the seed by considering as germinated, seeds which will not produce plants under the most favorable controlled soil conditions. What then shall be our guide? First of all, let us not lose sight of the ultimate purpose of a germination test — to determine the ability of the seed to make plants under good conditions. With this purpose in mind, what better measure of potential value of the seed can there be than the actual proportion of plants produced when the seed is tested in soil under favorable conditions?

There are many and valid objections to greenhouse tests. They cannot be made without care at every stage, including the selection of the proper soil used as a seed bed, watering, temperature control, exposure to direct sunlight, and all of the other conditions involved. There is the further difficulty that in many places greenhouse tests are not possible with many kinds of seeds during the hot summer. Greenhouse tests require a longer time and more labor than chamber tests. So for many reasons, it does not seem advisable to adopt testing in the greenhouse as the chief or only means of testing seeds for germination. Greenhouse tests do, however, furnish a basis against which we may calibrate our chamber tests and so furnish the truest measure we can hope to secure in determining when seeds should be considered as having germinated. Every seed testing laboratory should have ample facilities for greenhouse testing, and check tests should not be made occasionally but as a regular habit. There seems to be no other practical and direct way of developing the analyst's judgment in evaluating laboratory germination tests.

There is no way to avoid the use of judgment on the part of the analyst in interpreting germination tests made in germination chambers as all stages of germination appear in such tests. Greenhouse tests on the other hand eliminate the greater part of the seeds of low vitality and so furnish a discriminating measure of germination as well a measure most closely representing the planting value of the seed.

(Presented December, 1925. 18th annual meeting of Association of Official Seed Analysts. Kansas City, Missouri.)

*E. BROWN,*  
*Botanist in charge,*  
*Seed Testing Laboratories, Bureau of Plant Industry,*  
*U. S. Department of Agriculture.*

## RESUME.

### *L'interprétation des examinations de germination.*

L'auteur observe toutes les conditions que les difficultés de la germination présentent, et appelle surtout l'attention sur le fait que la germination sous les conditions les plus favorables pourront donner dans quelques cas des résultats décevants pour celui qui l'emploie dans des cas où les germes produits sont si faibles, qu'ils ne seront pas capables de vaincre la résistance à la germination en pleine terre.

L'auteur propose par cette raison que dans de tels cas on fasse une examination en terre dans la serre sous des conditions qui ressemblent aussi bien que possible à celles du champ.

---

De telles examinations sont effectuées à plusieurs stations d'essais de semences, entre autres à Copenhague, Wageningen, Stocksund etc.

## Z U S A M M E N F A S S U N G.

### *Die Auslegung von Keimuntersuchungen.*

Der Verfasser macht auf die vielen Verhältnisse aufmerksam, die Schwierigkeiten bei der Keimprüfung darbieten, und lenkt besonders die Aufmerksamkeit darauf hin, dass Keimuntersuchungen unter den günstigsten Verhältnissen täuschende Ergebnisse für den Verbraucher des Samens ergeben können in solchen Fällen, wo die hervorgebrachten Keime so schwach sind, dass sie den Widerstand bei Keimung in Erde nicht zu überwinden vermögen.

Der Verfasser schlägt deshalb vor, dass in solchen Fällen eine Keimprüfung in Erde im Gewächshaus ausgeführt werden müsste unter Verhältnissen, die den natürlichen Keimbedingungen im Felde so ähnlich wie möglich sind.

Solche Untersuchungen werden an vielen Samenkontrollanstalten ausgeführt, u. a. in Kopenhagen, Wageningen, Stocksund usw.





**Comptes rendus de l'Association Internationale  
d'Essais de Semences.**

---

**Proceedings of the International Seed  
Testing Association.**

---

**Mitteilungen der Internationalen Vereinigung  
für Samenkontrolle.**

---





# CONTENTS — INDEX — INHALT

*Wieringa, G. and Leendertz, K.:*

- »Observations on the purity and germination of *Trifolium* spp.« 1  
(German and french summary).

*Leendertz, K.:*

- »Short impressions about some American Seed Testing Stations and unification of international rules for seed testing« ..... 15  
(German and french summary).

*Wieringa, G.:*

- »A mechanical device for the counting of seeds for germination tests, in use at the State Seed Testing Station Wageningen—Holland.« (French and german summary). ..... 23

*Dorph-Petersen, K. und Holmgard, J..*

- »Untersuchungen darüber, wie Unkrautsamen ihre Keimfähigkeit im Dungerhaufen bewahren.« ..... 29  
(Englische und französische Zusammenfassung).

*Stahl, Chr.:*

- »With what accuracy is the content of weed in Seed samples determined?« (German and french summary). ..... 49

*Dorph-Petersen, K.:*

- »Comment les plus importantes des espèces de semences cultivées gardent-elles leur faculté germinative dans les magasins de semences ordinaires?« (Résumé en anglais et allemand) 57

*Dorph-Petersen, K.:*

- »Combien de temps les semences de *Tussilago Farfara* gardent-elles leur faculté germinative sous de différentes conditions de température?« (Résumé en anglais et allemand) 66

Communications, Bookreviews, Abstracts. — Communications, Annonces de livres, rapports etc. — Mitteilungen, Buchbesprechungen, Referate etc. .... 77



## Observations on the purity and germination of *Trifolium* spp.

By G. Wieringa and K. Leendertz.

In so far as we are aware there are three different methods of judging the purity of Clover Seed in use at the various seed testing Stations and consequently three different methods of making purity and germination tests exist. For the sake of simplicity these methods may be indicated as the:

American, Wageningen and European methods.

### 1) *American Method.*

By this method all genuine seeds and also certain seeds which are more or less damaged are considered pure seed. Among the damaged seeds included are some which are undoubtedly incapable of germination i. e. seeds without any germ or possessing only a portion of a germ. With this method seeds which are quite shrivelled, insufficiently developed, or without a properly developed embryo are considered pure seed.

Pure seed according to the rules of the Association of Official Seed Analysts of North America is defined as »all genuine seeds without respect to their apparent condition whether shrivelled, cracked or otherwise injured, except that in the case of cracked seeds any piece larger than one half should be considered pure seed«. Decorticated seeds of clover are however considered inert matter.

It follows, therefore, that when tests are made by this method many seeds will be placed in the germinating beds which are known beforehand to be either incapable of germination or else in the case of certain forms of damaged seed will produce broken growths.

## 2) *Wageningen Method.* <sup>1)</sup>

With this method only those genuine seeds which may be expected to produce a normal sprout are considered pure seed. Seeds which are known to be incapable of germination are considered as harmless impurities. In consequence of this more stringent separation by which the more severely damaged and cracked seeds are excluded from the germination test, we seldom find broken growths produced in the germination beds. Owing to the difference in working method the results of the purity analysis and the germination test vary more or less according to the method employed. The purity of samples, however, containing many injured and cracked seeds when determined by the Wageningen method with its sharper sorting will be in general much lower than that obtained by the other two methods.

In order to determine which injured seeds should be considered pure seed we proceeded as follows. A number of the more badly damaged seeds was taken and placed in the germination beds, and the resulting growths carefully studied, and in this manner it was found which types of injured seeds always or nearly always gave normal seedlings and which usually gave broken growths. In view of the results it seemed possible to draw a very sharp line between what should be considered pure seed by the Wageningen method and what should be considered inert matter, a separation which is best illustrated by reference to the two photos shown below.

The injured seeds shown on Plates 1 and 2, No. 1 to 4 (included), are considered pure seed. Types 5—24 on the contrary as a rule show broken growths, and in consequence are considered as impurities.

## 3) *European Method.*

This method is so called by us because it is in use at most of the European Stations. It is intermediate between the two previously discussed methods and it differs from the

<sup>1)</sup> From autumn 1925 this method is not used any more at the State Seed Testing Station at Wageningen. The European method is used now throughout.

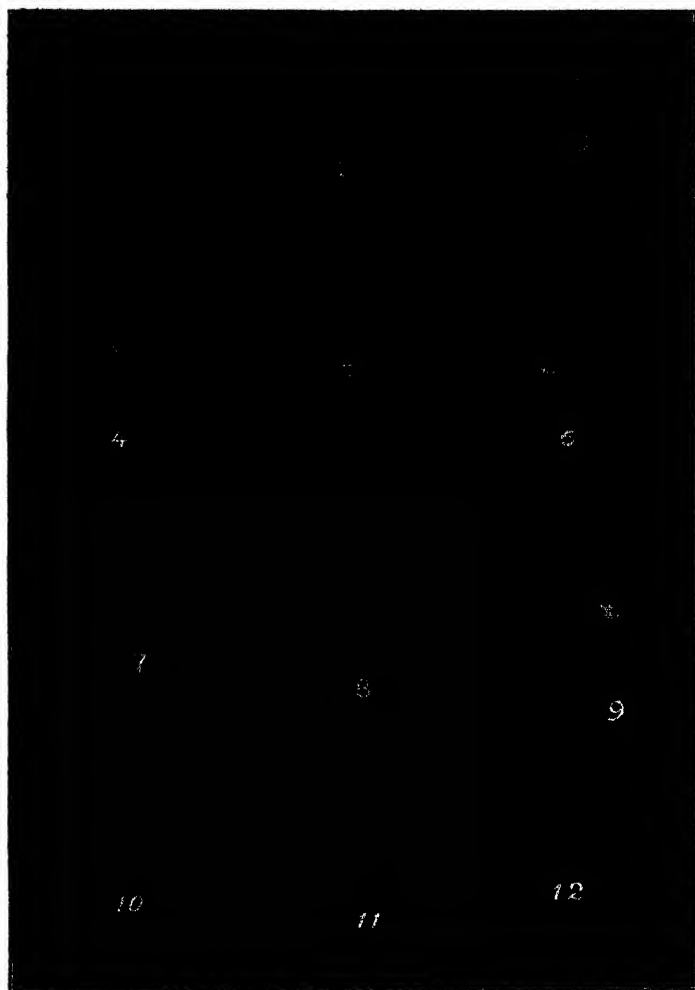


Plate 1.

Wageningen method, in that all cracked seeds are considered pure seed. By the Wageningen method types of injured seed, Nos. 5—15, could be considered as harmless impurities, but by this method they are considered pure seed. As to whether or not such seeds can produce normal growths is thus left to be determined by the germination test.

With this general view of the three methods employed the

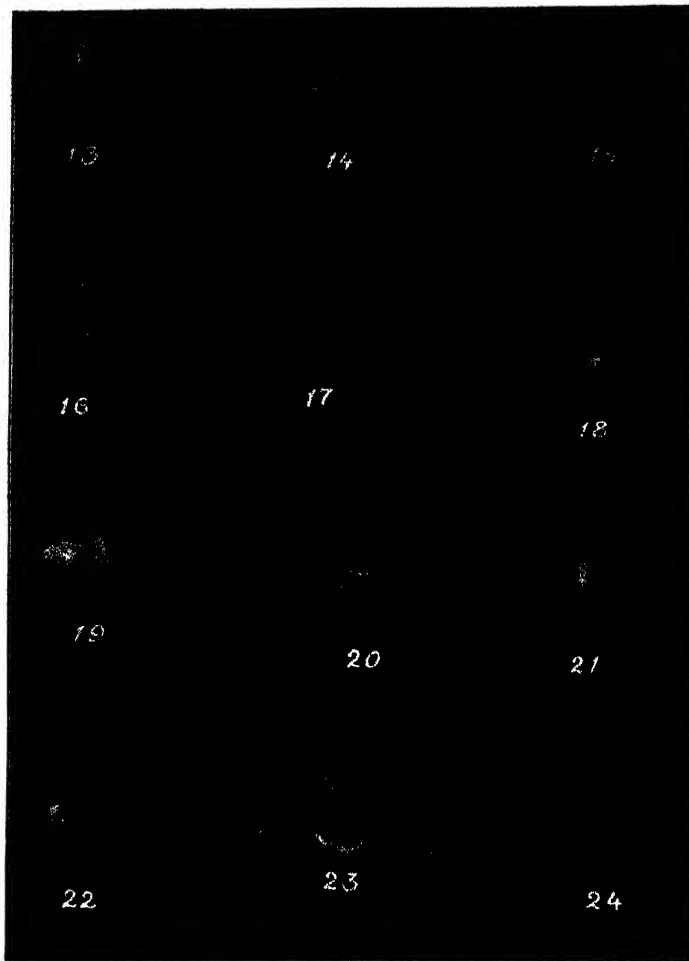


Plate 2.

merits and drawbacks of each may now be discussed under the following headings:

- a. the making of purity analyses, and
  - b. the time required.
  - c. the making of the germination tests, and
  - d. the time required to count the germinating seed.
- a. From what has already been said it follows that the American method gives the least difficulty, and in con-

sequence it demands the least routine experience and critical judgment on the part of the analyst.

A long training in routine and a keen critical glance, are on the contrary required by an analyst using the Wageningen method. Every analyst can obtain a perfect command of the latter method after sufficient practice, and will then be able to work very uniformly. The European method stands just between the other two methods.

In order to determine this point it was necessary to dispose of the material to be analysed as accurately as possible, and the following method was adopted for this purpose.

Three analysts whose work was known to be accurate, but of different average speeds of working were selected. All of these analysts had of course the necessary routine experience required for the making of purity tests by the Wageningen method. Many samples were examined by the European and American methods until it could be reasonably supposed that the necessary routine skill had been obtained. After this preliminary exercise the comparative tests were started.

A series of clover samples was chosen which contained different percentages of cracked seed.

In the following Table 1, the Nos. I, II and III respectively indicate the methods used, viz.: (I) American, (II) European, and (III) Wageningen, and the letters A, B, and C, the three analysts making the tests. Each fourth column represents the average of the three former ones, and Table 2 gives the time in minutes required for the purity analysis.

The last two columns show the number of extra minutes required for a purity analysis by the Wageningen method in comparison with each of the other methods.

This table shows that the American method is much the quickest. The Wageningen method is the slowest, and the European between the other two. The average saving of time when using the European instead of the





Table 2.

Kind. Espèce.	I				II				III				Difference between Difference entre	
	A	B	C	Aver. Moyen	A	B	C	Aver. Moyen	A	B	C	Aver. Moyen	I-III	II-III
<i>Trifolium pratense</i>	11	18	13	14	20	24	21	21	40	38	35	38	24	17
»	9	15	13	12	21	17	14	17	33	34	35	34	22	17
»	3	10	15	11	19	28	19	22	37	43	40	40	29	18
»	4	12	18	15	20	25	22	22	41	55	50	49	34	27
»	5	11	13	12	14	18	18	17	39	48	45	44	32	27
»	6	12	14	13	12	15	20	16	26	30	30	29	16	13
»	7	»	»	»	17	19	16	17	31	32	23	29	»	12
»	8	»	»	»	17	21	18	19	23	25	27	25	»	6
»	9	»	»	»	18	22	18	19	26	22	28	25	»	6
»	10	»	»	»	19	25	15	20	20	20	27	22	»	»
»	11	»	»	»	13	19	17	16	24	24	25	24	»	8
repens	»	»	»	»	45	53	50	49	49	55	51	52	»	3
hybridum	1	»	»	»	18	19	18	18	18	23	20	20	»	2
»	2	»	»	»	18	18	14	17	14	14	18	15	»	2
»	3	»	»	»	13	14	15	14	15	18	16	16	»	2
incarn.	1	»	»	»	15	16	12	14	23	30	29	27	»	13
»	2	»	»	»	10	13	12	12	26	25	27	26	»	14
»	3	»	»	»	10	17	11	13	18	25	21	21	»	8
Medicago Lupulina	1	»	»	»	10	17	14	14	25	32	26	28	»	14
»	2	»	»	»	11	17	15	14	24	27	27	26	»	12
sativa	1	»	»	»	38	32	35	35	36	39	36	37	»	2
»	2	»	»	»	12	20	17	16	16	22	16	18	»	2

Wageningen method is 20 minutes for the first set of six samples containing many cracked seeds, and with the second set, 7 minutes. This saving of time is very considerable and in this respect the Wageningen is far behind the other methods.

- c. Here the position is exactly the reverse of that found in the making of the purity tests with the exception of *Trifolium incarn.* and *Medicago* spp. The Wageningen method requires the least skill because few broken growths are found present, whereas both the other methods demand much routine practice for the uniform judgment of such growths. Moreover we could not find any well defined general limits with regard to broken growths, a fact of considerable importance in as much as even with well trained personnel different analysts may judge differently the broken growths from the same sample. In consequence the final decision as to such growths must be placed in the hands of one analyst, who will be responsible for the determination of all doubtful growths found in the germination tests, a procedure which is more complicated than that required by the Wageningen method.
- d. Table 3 which gives the percentage of broken growths, demonstrates the fact that by using the Wageningen method considerable fewer broken growths are developed than with either of the other methods. Also it is evident from Table 4 that the American method demands much the longest time.

In comparing the time required for the germination test with that for the purity test, we shall see that the saving in time by the European and American methods has been partly neutralized by the loss of time in the making of the germination counts. Even so, however, a saving of about 7 minutes per sample was found in favour of the European method.

The following conclusions may be drawn from the preceding observations.

Table 3.

[illegible]

Table 4.

Kind. Espèce.	I				II				III				Difference between Difference entre		
	A	B	C	Aver. Moyen	A	B	C	Aver. Moyen	A	B	C	Aver. Moyen	I-III	II-III	
Trifolium pratense	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	18	6
"  "	34	35	33	31	17	21	19	19	12	14	13	13	18	18	9
"  "	30	40	30	33	21	27	24	24	13	17	16	15	18	10	7
"  "	23	25	26	25	20	28	17	22	15	16	15	15	13	13	6
"  "	22	32	29	28	20	22	21	21	16	14	16	15	10	10	6
"  "	19	27	25	24	19	22	19	20	14	16	13	14	14	14	5
"  "	21	35	32	29	21	20	20	20	15	16	14	15	14	14	1
"  "	"	"	"	"	27	27	21	25	24	27	21	24	"	"	1
"  "	"	"	"	"	21	18	18	19	18	22	19	20	"	"	1
"  "	"	"	"	"	16	17	17	17	18	19	16	18	"	"	1
"  "	"	"	"	"	16	20	17	18	16	18	15	16	"	"	2
"  "	"	"	"	"	28	31	"	30	27	27	"	27	"	"	3
repens	"	"	"	"	39	21	26	29	32	27	26	28	"	"	1
hybridum	"	"	"	"	44	30	43	39	40	30	34	25	"	"	4
"  "	"	"	"	"	44	29	41	38	40	26	34	33	"	"	5
"  "	"	"	"	"	48	33	46	42	36	30	39	35	"	"	7
incarn.	"	"	"	"	26	34	27	29	23	26	25	25	"	"	4
"  "	"	"	"	"	20	25	21	22	21	20	19	20	"	"	2
"  "	"	"	"	"	22	28	22	24	19	23	20	21	"	"	3
Medicago Lupulina	"	"	"	"	42	44	36	41	37	32	24	31	"	"	10
"  "	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	18	6
"  "	34	35	33	31	17	21	19	19	12	14	13	13	18	18	9
"  "	30	40	30	33	21	27	24	24	13	17	16	15	18	10	7
"  "	23	25	26	25	20	28	17	22	15	16	15	15	13	13	6
"  "	22	32	29	28	20	22	21	21	16	14	16	15	10	10	6
"  "	19	27	25	24	19	22	19	20	14	16	13	14	14	14	5
"  "	21	35	32	29	21	20	20	20	15	16	14	15	14	14	1
"  "	"	"	"	"	27	27	21	25	24	27	21	24	"	"	1
"  "	"	"	"	"	21	18	18	19	18	22	19	20	"	"	1
"  "	"	"	"	"	16	17	17	17	18	19	16	18	"	"	1
"  "	"	"	"	"	16	20	17	18	16	18	15	16	"	"	2
"  "	"	"	"	"	28	31	"	30	27	27	"	27	"	"	3
"  "	"	"	"	"	39	21	26	29	32	27	26	28	"	"	1
"  "	"	"	"	"	44	30	43	39	40	30	34	25	"	"	4
"  "	"	"	"	"	44	29	41	38	40	26	34	33	"	"	5
"  "	"	"	"	"	48	33	46	42	36	30	39	35	"	"	7
"  "	"	"	"	"	26	34	27	29	23	26	25	25	"	"	4
"  "	"	"	"	"	20	25	21	22	21	20	19	20	"	"	2
"  "	"	"	"	"	22	28	22	24	19	23	20	21	"	"	3
"  "	"	"	"	"	42	44	36	41	37	32	24	31	"	"	10
Medicago Lupulina	"	"	"	"	40	43	37	40	31	38	31	33	"	"	7
"  "	"	"	"	"	40	39	33	37	34	32	30	32	"	"	5
"  "	"	"	"	"	27	31	29	29	23	28	24	25	"	"	4
"  "	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"  "	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"  "	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"  "	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"  "	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"  "	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"  "	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"  "	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"  "	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"  "	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"  "	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"  "	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"  "	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"  "	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"  "	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"  "	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"  "	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"  "	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"  "	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"  "	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"  "	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"  "	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"  "	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"  "	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"  "	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"  "	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"  "	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"  "	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"  "	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"  "	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"  "	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"  "	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"  "	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"  "	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"  "	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"  "	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"  "	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"  "	"	"	"	"	"	"	"								

1) Though the American method is the easiest one it would not be advisable to introduce it as the general international system, since it would mean a retrograde step in the development of Seed Testing. In all cases in which the applicant is interested only in the purity of his sample, the American method gives deceiving results. Too favourable purity figures have been obtained from samples in which the seeds have suffered injury through thrashing or scarifying, or in consequence of insufficient ripening.

2) From a comparison of the European method with the Wageningen one it would appear that:

- a. The European method of making purity analysis is both easier and quicker, while,
- b. The Wageningen method for the germination test is the easier and more rapid method.

Nevertheless, if sharp limits have been fixed for the determination of broken and abnormal growths, the time necessary for a purity and germination test in the case of Clover Seed by the European method, is less than is required by the Wageningen method.

Since in our opinion a generally used and clearly detailed working method will considerably advance the unification of clover seed testing, we have tried to devise a sharply defined set of rules for dealing with broken and defective growths. By this means it is hoped to overcome the weak point of the European method and make it preferable to the Wageningen method. We would suggest therefore that the following rules be adopted for this purpose.

*Rules proposed in connection with the germination  
of Clover Seed.*

*A. Normally germinated.*

- a. Seeds shall be considered normally germinated which produce seedlings with normally developed and fastened cotyledons and roots (figs. 1 and 1 A).
- b. Produce seedlings of which only one cotyledon is broken off (figs. 2 and 2 A).

## TRIFOLIUM PRATENSE L.

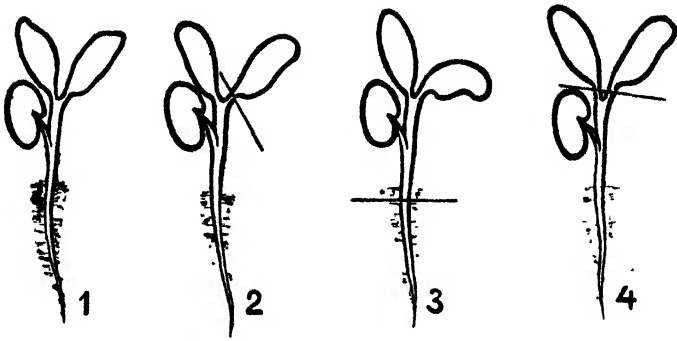


Plate 3.

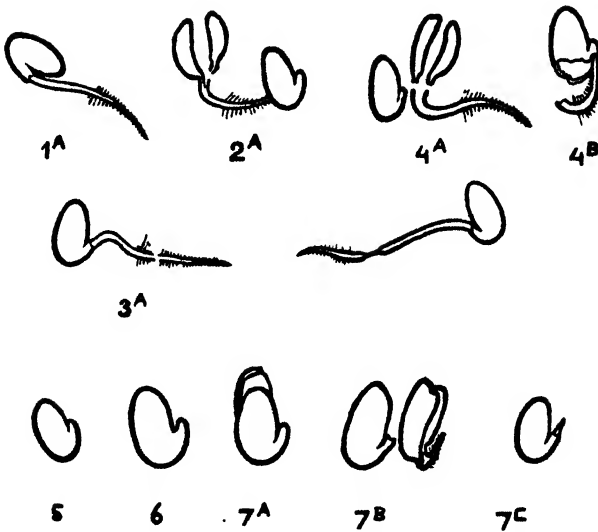


Plate 4.

*B. Not germinated.*

1. *Broken growths.* Seeds which produce growths of the following types shall not be considered as germinated.

- a. Those in which both cotyledons are broken off (figs. 4, 4 A and 4 B). Furthermore, it should be mentioned here, that examples of this form of break-

age are not always easily recognised. For example, the root tip may not yet have broken through the seed coat, and in consequence the strain on the stem becomes so great that the cotyledons break off and afterwards remain within the seed coat. Since the root and hypocotyl continue to develop and elongate, superficially the seedling appears normal. Careful examination will, however, reveal the fact that the end of the »root« is blunt and yellow coloured, no root hairs being present (4 B), whereas a normal root tip is pointed, white and set with root hairs.

b. Seedlings in which a portion of the root has been broken off (figs. 3 and 3 A), or in which less than half the root is decayed. When however adventitious roots are formed at the end of the germination period, these seedlings must be counted as normally germinated.

c. Seedlings in which the radicle shows a clear constriction (fig. 3 B). Though this form occurs rarely, it would seem advisable to draw attention to it in order to facilitate its recognition when found. When however adventitious roots are formed at the end of the germination period, these seedlings must be counted as normally germinated.

- II. *Rotted.* All seedlings in which the root or the cotyledons are entirely (more than one half) decayed.
- III. *Swollen.* All seeds should be counted »not germinated« which at the end of 10 days are swollen, and even though the cotyledons are clearly coloured green and are projecting from the seed coat either wholly or in part. Similarly, swollen seeds possessed of an abnormally small root (figs. 6, 7 A, B and C), should be considered »not germinated«.

C. *All growths which are still too small for accurate determination.*

All germinated seeds which after the third day have not developed sufficiently for the analyst to be certain as

to their character, should be left in the germination bed in order to determine whether or not they may produce broken growths.

*D. Kind of germination bed.*

It is suggested that the seed should be germinated between blotting paper for the determination of broken growths. This method is more similar to natural conditions, since the seeds receive a support in the paper beds which approximates to that received by the seed when planted in the ground.

*Wageningen, March 1928.*

### Z U S A M M E N F A S S U N G.

Verfasser vergleichen drei Methoden, nämlich die amerikanische, die Wageningen und die europäische zur Reinheitsbestimmung der Trifolium-Arten.

An der Hand von Tabellen werden Arbeitsdauer zur Ausführung der Reinheitsbestimmung, oder der Keimrevision und der Keimbruchprozente mit einander verglichen.

Schliesslich werden Umschreibungen gegeben und Vorschläge gemacht, über was man unter »Keimbruch« verstehen soll.

### R E S U M E.

Les auteurs traitent trois méthodes comparatives, c. à. d. la méthode américaine, celle de Wageningen et la méthode européenne concernant l'analyse de pureté des espèces de Trifolium.

A l'aide de tableaux on compare la durée du travail nécessaire pour faire l'analyse de pureté, la révision des lits à germer et le pourcentage de »germes brisés«.

Enfin des définitions et des propositions sur la manière de reconnaître et d'apprécier les »germes brisés« ont été données.



## **Short impressions about some American Seed Testing Stations and Unification of international rules for seed testing.**

By ir. K. Leenderitz.

In March 1927 the Dutch Minister of Agriculture granted me a foreign furlough of about four months to permit me to visit America and Canada. The purpose of this visit was twofold. Firstly to study American seed testing and to visit some seed testing stations in compliance with an invitation addressed by the New York State Experiment station to the Wageningen Seed Testing Station; secondly to discuss the proposed international rules for seed testing with American authorities and to discuss these during the meeting of the Association of Official Seed Analysts of North America at Detroit in June-July 1927.

During this stay in America from April till Juni 1927 I had the opportunity to work for about 2½ months at the New York State Experiment Station, Department for Seed Testing under the Direction of Mr. M. T. Munn.

While working at that station I was allowed to visit the Toronto Seed Testing Station (Mr. W. H. Wright) of the Canadian Government, the Seed Testing Station of the U. S. Department of Agriculture (Mr. Edg. Brown) at Washington D. C., the Seed Testing Station at College Park, Maryland (Mr. F. S. Holmes), the Seed Testing Station at Richmond, Virginia (Mr. G. T. French) and after the Analysts' Meeting the Seed Testing Station at Ottawa, Canada (Mr. G. A. Elliot).

The international rules preliminary composed by Dr. Franch were fully discussed with Mr. Munn and with Mr. Brown and his staff during my 14 days' stay at the Seed Testing Department of the Department of Agriculture. After that they were multiplied in the new form and sent to the leaders of the seed testing stations of the American States and to the Canadian Stations including the Chief Seed Analyst Dr. Wahlen.

In this way it was possible to study these rules well and in time before the Analysts' meeting, where they could be fully discussed.

As I arrived in America during the beginning of April I had full opportunity to study American methods during a part of the rush-season and during a period in which the stations were heated by means of some form of central heating, a system that is much in use in America. As a foreigner accustomed to a rather cool room in winter, the high temperatures in rooms, houses and shops in America were often unbearable for me. Temperatures of even 20—30 ° C. (70—85 ° F.) are in no way exceptional during day time. The consequence of these high temperatures is that many of the cheaper germinators, much in use in America, are heated also to this temperature, so that during daytime »room temperature« (18 ° C.) often means 25 ° C. I found that a certain germinator, the so called Minnesota-grower was rather badly isolated, with the result that during working time the temperature advanced often to about 25 ° C. At the same time the layers with seeds became dry after a period of about 24 hours through insufficient closing of doors in germinators which have been in use for some time. To my mind this may be one of the probable sources of lack of uniformity between European and American germination tests. If we take f. i. sensitive samples of onion seed which has to be germinated at a temperature of 16 ° C. we shall see that a temperature, rising during a part of the germination period to 25 ° C., will cause considerable damage to the seeds.

A further point was the lack of the use of the Copenhagen tank method, especially for the germinating of Brassica seeds. In the said American stations I did not see germinators which could work up fully to a good Copenhagen tank germinator. In this respect I have to mention the newly built and particularly well equipped station at Toronto, where I saw very good Copenhagen tank germinators, equipped with glass and strips of filter paper instead of round cotton layers, and well cooled, closed germinators.

While I was working at the Washington station Dr. Franck

wrote me about the complaint of a Dutch seed-dealer who had sold to America rape seed giving a guarantee of 94 % germination (found at the Wageningen Station). The American dealer complained about a low germination (about 12 % lower). The Dutch dealer asked for retest at the Washington station and accordingly the sample was sent to that station. This sample came to hand at the said station during the period I was working there.

A kind of Copenhagen tank was erected made from loose material lying about and the sample tested on top of blotting paper while the temperature of the water was kept at 30 ° C. for 8 hours and at about tap-temperature during the remaining part of the day. After 8 days a germination of 88 % was found and after 12 days a germination of 92 % was reached, being quite a little success for our improvised Copenhagen tank.

By the way many American stations are still labouring with a shortage of funds which refrain them from buying a cooling plant to work one or more germinators at 10 ° C., another source for discrepancy of germination tests between American stations and some of the modernly and well equipped European laboratories. In this respect however I may not conceal the fact that there are in Europe still many stations which are not yet fully equipped with modern apparatus, but these conditions prevail more or less on post-war circumstances.

However I am very glad being able to say that a change is coming into effect. Mr. Munn's station, during my stay, was equipped with a newly constructed cooling unit which could cool three germinators, working automatically, and which is not too expensive to exclude the purchase of it by the smaller stations.

In connection with the facts above-said I was in the position to make some tests at the Geneva station concerning the germination of spinach, onion, leek and lettuce seeds which had travelled oversea from Europe. A part of these seeds was sent back again and retested at the Wageningen Station. Any influence of the seavoyage could *not* be traced, in fact the ger-

mination figures of Geneva and those of Wageningen found before the sending to America and after return from America of the samples, agreed very closely.

As it is fully understood that skilled labour is very expensive in America, it is reasonable that a certain amount of economy is introduced in appointing not too many scientific workers. However while visiting several seed testing stations and speaking things over with leaders during the Detroit meeting I got the impression that too much economy is used, which must surely lead to lower the efficiency and the standard of the stations.

I remember that a germination test was made from the pure seed after the purity analysis, but at the same time another sample was tested for germination only and therefore no purity analysis was made so that  $2 \times 100$  seeds were counted off from the bulk and put into the blotters. Of course under the usual relation of amount of work to the equipment of the laboratory, time was saved by starting a germination test at once. Should this have been done if the laboratory was fully equipped with analysts? Does this not lower generally the standard of the seed testing station and introduce larger variations in the seed tests?

Therefore it should be recommended highly that every seed analyst or station leader avails himself of the opportunity to visit foreign seed testing stations. Not only he may exchange orally all kind of experience, but also his vision about the equipment with all kinds of apparatus will be largely broadened and he will get impressions which cannot be received by solely changing letters or photographs. It is a happy and joyful fact that a personal exchange of experience is slowly increasing. I mention in this connection visits of Mr. Brown (Washington D. C.), Mr. Munn (Geneva N. Y.), Dr. Wahlen (Ottawa) to Europe and Mr. Leendertz (Wageningen, Holland) to U. S. A. and Canada. This exchange of analysts without doubt will lead to a higher standard of seed testing and will be a quick way to unification of methods of Europe and America, besides it will strengthen the bonds of cooperation between American and European analysts.

My two weeks' stay at the Washington Seed Testing Station was partly used with discussions about the proposed international rules for Seed Testing. I was very pleased indeed to be able to discuss these rules with Mr. Brown, Chief of Seed Testing Department, and his staff, as this Department is more or less a leading one in the U. S. and has trained so many analysts who afterwards were scattered all over the U. S., not only in State Experiment Stations, but also in commercial laboratories.

During these discussions and others about these rules there are one or two points which have need to be brought in front. Firstly: the rules were found to be well formulated, often it was expressed, that they sometimes liked the formulations in these rules much better than the American way. Secondly: the question of purity-definition of clover (legumes) was much discussed. Some American analysts stuck to the existing American definition while a part of the members of the Association could agree with the newly proposed »European« definition. Now those who stuck to the American definition defended this in two ways; they said:

- a) that the European method asks too much time in analyzing a sample.
- b) that the European way would not permit so readily to get uniform analyses from American seed laboratories. Is this not a plea for raising the standard of the analysts?  
Is it not a plea for a better pay to a really *skilled* analyst?

During my stay in America I was much impressed by the energy of the American people and I admired the quick way in which they learned a job and often learned it well in a short time, but I may not agree with a reason simply based on the fact that the standard of the seed analysts throughout the States may still be raised, nor I do agree with the time factor defence. A trained analyst at Wageningen will make a purity analysis of a red clover sample within a quarter of an hour; samples with a high percentage of pure seeds often are analyzed within ten minutes. From the referee-samples sent out yearly, it appears that the *leading* seed testing stations in Europe show quite a good uniformity in clover analyses and

this can be reached all over the States too, if only the pay of a skilled and trained seed analyst will be raised to at least the wages paid at the principal seed testing stations (f. i. Washington D. C., Geneva N. Y., Toronto, Canada).

Still another fact flashes to my mind. While discussing this time-factor with Miss Sirine who leads the purity division at the Washington Seed Testing Station I asked her for the time wanted for a purity analysis of 1 gram of *Poa pratensis*. It was stated that it was about three hours. At Wageningen  $\frac{1}{2}$  g. is analyzed within half an hour, so that 1 g. would be done in 1 hour; assuming that it will take a slow analyst one hour and a half, this will be still about twice so rapid. Now the Wageningen station is well equipped with working benches which allow analyzing with transmitted light. A «trained and skilled» analyst will work much quicker and more surely with this laboratory device. In America I did not see anywhere this way of working. Even a diaphanoscope will not permit ease of working, this will only be so, when the analyst can sit and breathe quite freely and work easily on a somewhat spacious and airy place.

Is this not a plea too for exchanging analysts between Europe and America?

Nevertheless we have learned a good deal about running a seed laboratory as cheaply as possible without impairing its efficiency in such a way that the standard is lowered too much.

In this respect we have to admire the American people as they have shown themselves masters in organizing their seed testing laboratories and in the way they cooperate. I am sure that many of the smaller European seed testing stations can learn much in studying foreign seed testing stations and that the money put down for an exchange of seed-analysts all over the world will be well used. Not only this will be a great help in bringing about the wish for unification in methods, but also it will be a quick way, besides it will tighten the bonds between nations and people themselves and it will lead to greater appreciation of work done in the old and the new world.

*Eindrücke amerikanischer Samenuntersuchungs-  
Anstalten und internationale Vorschriften für  
Saatgutprüfung.*

Z U S A M M E N F A S S U N G.

Im März 1927 machte Verfasser dieses eine kurze Studienreise nach Amerika und besuchte dort mehrere Samenuntersuchungs-Anstalten.

Verschiedene Eindrücke werden darüber mitgeteilt.

Die Zimmer werden in Amerika so stark geheizt, dass nicht gut isolierte Keimschränke oft eine viel zu hohe Temperatur erreichen, was manchmal niedrige Keimziffern zu Folge hat.

Keimschränke für niedrige Temperaturen und Kopenhagener Apparate werden nicht verwendet, die letzteren nur an der modern eingerichteten Torontostation, wo es sehr zweckmässige gibt, nebst richtig gekühlten Keimschränken.

Während seines Aufenthalts an der Geneva Anstalt prüfte Verfasser Spinat, Salat, Zwiebel, Lauch und Radiesamen auf möglichen Einfluss der Seereise Europa—U. S. A. vice versa, welche den Samen durchaus nicht nachteilig beeinflusste.

Schliesslich wurden auf der »Meeting of the Association of Official Seed Analysts of North America« in Detroit die »internationalen Vorschriften« behandelt nach vorheriger ausführlichen Besprechung derselben mit den Herren Munn, Brown und Angehörigen.

Diese Vorschläge sind dort angenommen worden mit Ausnahme der Definition »reiner Kleesame«.

*Impressions des stations d'essais de semences en  
Amérique et règles internationales concernant  
l'analyse des semences.*

*R E S U M E.*

Au mois de mars en l'année 1927, l'auteur faisait un voyage de courte durée en Amérique et y visitait plusieurs Stations.

Il nous fait part de ses diverses impressions là-bas.

Il est d'usage en Amérique à chauffer tellement les chambres que des thermostats mal-isolés obtiennent une température trop élevée de sorte que les résultats germinatifs en subissent l'influence nuisible.

Les Appareils »Copenhagen« y manquent, comme aussi les thermostats à basse température. C'est seulement la Station de Toronto qui en possède et où on trouve aussi de bons thermostats à basse température.

Travaillant à la station de Geneva, l'auteur expérimentait sur l'influence possible du voyage par mer pour les semences d'épinard, de salade, d'onion, de poireau et de radis, lesquelles avaient été expédiées de l'Europe en Amérique vice versa.

Aucune influence nuisible ne pouvait être trouvée.

A la »Meeting of the Official Seed Analysts of North America« à Detroit les règles internationales sur l'analyse des semences traitées après les avoir discuté en détail avec M. Munn. Brown et leurs experts. .

Ces règles avaient été approuvées excepté la définition »semence pure« pour les trèfles.



**A mechanical device for the counting of seeds for  
germination tests, in use at the State Seed Testing Station  
Wageningen — Holland.**

By *G. Wieringa.*

In making germination tests it is necessary to count off certain numbers of seeds and arrange these in the blotters neatly. This is an irksome task which takes up much time. Therefore long since people have sought for a machine which could do this work either wholly or partly. Up to the present however not any device has been successful in the daily routine work of a seed testing station with all kinds of seeds. Some years ago a mechanical device for the counting of seeds though has been put into use in some seed testing stations of the U. S., however its use is very restricted.

The American apparatus is based on the idea of using a rectangular brass plate in which are bored one hundred very small holes. Behind this brass plate a vacuum is maintained via a vacuum kettle, in such a way that air is being sucked through the holes with great force, so that seeds lying on the plate stick to these holes. I found however that angular seeds or seeds with small points or with a rough surface did not stick with sufficient force as the air got an opportunity to pass along the rough surface.

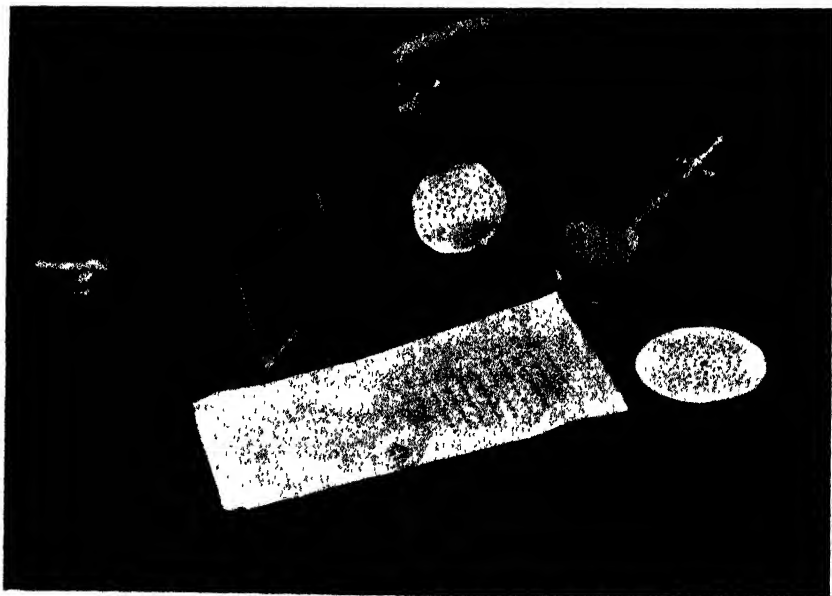
At the State Seed Testing Station at Wageningen a mechanical device based on the idea described above has been successful as yet to count off seeds of *Brassica* spp., *Trifolium* spp., *Lotus* spp., *Medicago* spp., *Phleum pratense* and small-seeded *Vicia* spp. The counting with this device of seeds of other kinds received here for testing, at present still gives insuperable difficulties. It does not look impossible to me though to count off more seed species in near future by improving the existing machine.

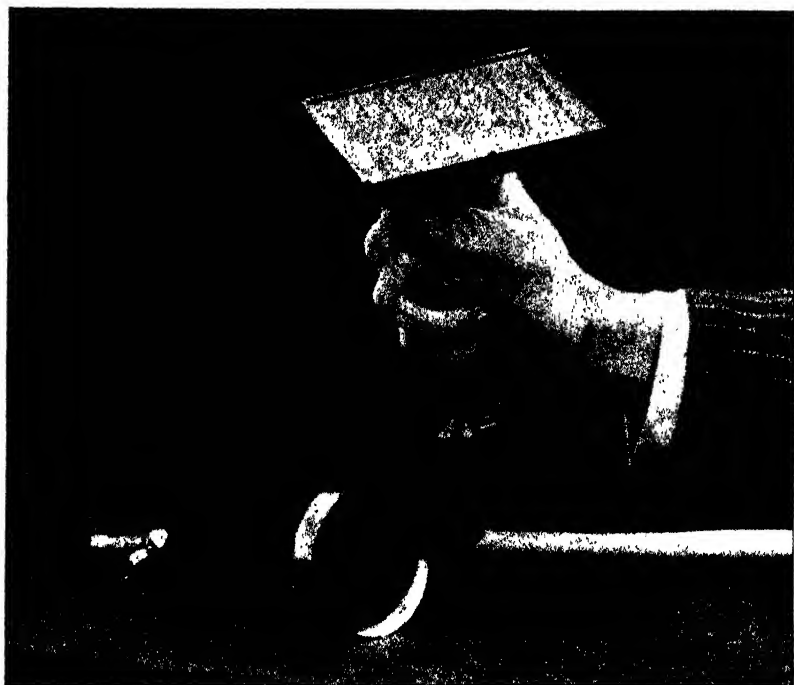
*Description of the device in use at Wageningen.*

An electrically driven high-pressure and sucking pump has been installed underneath the bench on which generally takes place the counting of seeds and the arranging in the seed blotters. Several »counting plates« are connected with this pump by means of thick rubber and brass tubes. Four cocks put up in the brass tubing permit putting into use only part of the »counting plates«. The high-pressure and the vacuum tubes are connected with the tubes on the bench by means of a special cock which allows the use of either high-pressure air or vacuum.

The »counting-plates« are either round or rectangular (see the Photos). The diameter of the round plates has been made in such a way that they fit exactly the round blotters in use on the Copenhagen tank germinators, while the rectangular ones exactly fit the ordinarily used paper blotters.

The diameter of the holes in the »counting-plates« is 0,15, 0,25 or 0,5 mm. These extremely small holes easily become stopped up, either by small particles of dust from the air, or





by impurities from the samples such as small pieces of chaff, small grains of sand or dust, etc.

To clean the sucking-holes in the plate one can pierce them with a finely pointed needle but this has a drawback in that the diameter of the holes may soon become too large and the plate unfit for use. It is therefore much easier to clean the holes by blowing high-pressure air through it from the inside. For that reason at Wageningen we don't use a vacuum kettle but prefer a high-pressure and sucking pump. Combining sucking with high-pressure air by means of the cock described above give us the wanted opportunity to get rid of the particles of dust stopping up the sucking-holes.

Further constructional details of the «counting plates» may be easily seen on the two photos.

However I want to draw your attention to one special part. Both plates, the round as well as the rectangular one possess a raised rim which is partly filed away so that six slight ele-

vations remain. The total height of this rim is a little greater than the largest size of seeds to be used with the plate. In this way the »counting plate« may be placed on the wet blotters without becoming wet partly itself, also the seeds may move slightly and do not remain pressed against the plate.

The advantages of the mechanical device are:

1. *Saving of time.* The table underneath shows this. Especially the Jacobsen (Copenhagen tank) Method takes up much time when done in the old fashioned way and therefore the greatest saving of time is reached with the new method (viz. Brassica Napus).

Kind	Time used for counting $4 \times 100$ seeds and preparing the blotters		Difference
	formerly used method	new mechanical way	
Trifolium pratense.....	3 min. 47 sec.	2 min. 25 sec.	1 min. 22 sec.
— repens.....	4 — 11 —	3 — 23 —	» — 48 —
— hybridum.....	3 — 42 —	3 — 3 —	» — 39 —
Medicago sativa.....	3 — 45 —	2 — 47 —	» — 58 —
— Lupulina.....	3 — 38 —	2 — 55 —	» — 43 —
Lotus corniculatus.....	4 — 6 —	2 — 42 —	1 — 24 —
— uliginosus.....	4 — 14 —	4 — 0 —	» — 14 —
Phleum pratense.....	3 — 54 —	3 — 54 —	» — » —
Brassica Napus.....	7 — 5 —	1 — 34 —	5 — 31 —

2. *Controlling the blotters.* The counting of the blotters is done more quickly as the seeds are arranged in regular rows.
3. *Spacing.* The seeds are spaced very evenly and regularly and contact during the germination is diminished as far as possible.

## R E S U M E.

Il y a quelques années que certaines stations d'essais de semences de l'Amérique du Nord commençaient d'user un appareil à compter les semences pour les essais de germination. Cependant on ne peut s'en user que pour certaines espèces.

La méthode consiste de principe d'une plaque de cuivre percée par cent petits trous; au moyen d'un réservoir à vide l'air est aspiré par ces trous d'une telle force que les semences y restent collées.

A Wageningen on a appliqué ce principe d'une manière plus détaillée.

Au lieu d'un réservoir à vide on se sert d'une pompe aspirante-foulante électrique.

Par un robinet spécial l'air peut être aspiré ou pressé par les trous à discrétion. — Presser est indispensable, parce qu'il faut continuellement tenir les trous ouverts et sans poussière.

Il y a des plaques rondes et oblongues (Photo's I & II). Les trous ont une diamètre de 0.15 mm. 0.25 et 0.50 mm. Sur le bord relevé des plaques, de petites élévations ont été faites afin d'empêcher la plaque de devenir humide, quand elle est mise sur le lit à germer et que les semences peuvent tomber là-dessus.

Comment l'économie de temps est grande le tableau le vous montra.

D'autres avantages sont la contrôle simple et prompte au nombre des semences comptées et puis leur régulière position dans le lit à germer.

## ZUSAMMENFASSUNG.

Vor einigen Jahren ist an einigen Nord-amerikanischen Samenkontroll-Stationen ein maschineller Abzähl-Apparat für Samenprüfungen in Gebrauch genommen. Dieser Apparat ist aber nur geeignet für einzelne Samensorten.

Das Prinzip dieser Methode ist folgendes:

Eine von 100 kleinen Löchern durchbohrte Messingplatte steht in Verbindung mit einem Vakuumkessel, wodurch es möglich wird, Luft mit derartiger Kraft durch die Löcher zu saugen, dass die darauf liegenden Samen festgehalten werden.

Dieses Prinzip hat man in Wageningen in grösserem Umfang verwendet.

Anstatt eines Vakuumkessels wird eine elektrisch-getriebene Saug- und Druckpumpe gebraucht.

Ein besonderer Hahn ermöglicht es, nach Belieben die Luft durch die Löcher zu saugen oder zu pressen. Das letztere ist allerdings notwendig zu deren fortwährenden Reinhalten. Es gibt runde und längliche Abzählplatten (Bild I & II).

Der Löcherdurchschnitt beträgt: 0.15, 0.25 und 0.50 mm. Der erhöhte Rand ist stellenweise von weiteren Erhöhungen versehen, damit die auf dem Keimbette hingestellte Platte nicht feucht wird und die Samen ungehindert auf das Filtrierpapier fallen können.

Die durch diesen Apparat ersparte Zeit ist in der Tabelle angegeben worden. Weitere Vorteile sind die einfache und schnelle Kontrolle der Anzahl abgezählter Samen und deren regelmässige Lage im Keimbett.

## **Untersuchungen darüber, wie Unkrautsamen ihre Keimfähigkeit im Düngerhaufen bewahren.**

Von *K. Dorph-Petersen* und *J. Holmgaard*.  
Die dänische Staatssamenkontrolle, Kopenhagen.

Während der Jahre 1896—1910 wurde eine Reihe von Untersuchungen über das Vorkommen und die Lebensfähigkeit von Unkrautsamen an der dänischen Staatssamenkontrolle durchgeführt; die Resultate sind in »Tidsskrift for Landbrugs Planteavl« (Bd. 17. Seite 584—626\*) veröffentlicht. Diese Untersuchungen zeigen u. a., 1) dass Spelzen und Spreu, die ja grösstenteils als Streu benutzt werden, eine grosse Anzahl von Unkrautsamen enthalten können. 2) dass in mühlengemahltem Getreide, besonders wenn es sich um importiertes Getreide handelt, viele Unkrautsamen vorhanden sein können, 3) dass ein erheblicher Teil dieser Unkrautsamen beim Vermahlen nicht zerdrückt werden, und 4) dass die Unkrautsamen beim Passieren des Darmkanals der Haustiere bei weitem nicht zerstört werden.

Die erwähnten Resultate der Untersuchungen zeigen somit, dass dem Düngerhaufen eine nicht geringe Menge von keimfähigen Unkrautsamen mit dem Stalldünger zugeführt wird. Die Frage wird dann, in welchem Grade die Unkrautsamen beim Aufenthalt im Düngerhaufen ihre Keimfähigkeit bewahren. Man hat versucht, dieses bei Untersuchungen zu beleuchten, welche während der Jahre 1917—1927 an der Staatssamenkontrolle durchgeführt worden sind. Die Versuche wurden in zwei Zeitabschnitten vorgenommen: 1917—21

\*) K. Dorph-Petersen: »Nogle Undersøgelser over Ukrudsfros Forekomst og Levedygtighed«. (Einige Untersuchungen über das Vorkommen und die Lebensfähigkeit von Unkrautsamen). Ein Auszug findet sich im »Bericht über den IV. internationalen Kongress für Samenprüfung in Cambridge, 7-12. VII. 1924«, Seite 124-38 und 221-26.

und 1923—27. Ein Bericht\*) über diese findet sich in »Tidskrift for Planteavl«, Bd. 34, Seite 57—75; aus diesem Bericht soll nachstehender Auszug angeführt werden.

### *Die Versuche 1917—21*

sind im Zusammenarbeiten mit der staatlichen Versuchsstation in Aarslev ausgeführt worden, welche die zur Durchführung der Versuche notwendigen Düngerhaufen zur Verfügung gestellt hat; ebenso hat sie nach dem Abschluss der Versuche die Samenproben aufgenommen und der Staatssamenkontrolle eingesandt zusammen mit Notizen betreffs der Temperaturuntersuchungen in den betreffenden Düngerhaufen während der Versuchsperiode.

Die Versuche umfassten 34 Samenarten, hauptsächlich Unkrautsamen. Sie wurden in drei Serien angestellt: Serie I Juni 1917, Serie II Januar 1918 und Serie III Januar 1919. Jede Serie in 8 Behältern mit Dünger aus verschiedener Zusammensetzung und mitfolgender verschiedener Temperatur sowie in dem gewöhnlichen Düngerhaufen der Versuchsstation. Bezüglich des Düngers in den verschiedenen Behältern muss auf den Originalbericht verwiesen werden.

Die einzelnen Serien umfassten 100 Samen aus je der geprüften Arten. In Serie I und II stammte der Hauptteil der Samen aus Ernte 1916, während ein Teil der in Serie III angewandten Samen aus Ernte 1918 war. Die Samen wurden in die Behälter in dem Zeitpunkte eingelegt, als sie ungefähr halb mit Dünger gefüllt waren; in Serie I und II wurden ferner Samen teils auf der Oberfläche vom Behälter Nr. 41 (wenn diese mit Dünger gefüllt war) und teils auf der Oberfläche des »gewöhnlichen Düngerhaufens« angebracht, in Serie III auf der Oberfläche vom Behälter Nr. 41 und in einer Tiefe von etwa 40 cm sowie auf der Oberfläche (in Torferde eingepackt) des »gewöhnlichen Düngerhaufens«.

Vor der Einlegung wurden die Samen mit einem kleinen Klumpen Dünger zusammengeknetet, in ein kleines Stück lose gewebten Mull eingepackt, und aussen herum wurde ein Messingdraht mit etwa  $1\frac{1}{2}$  mm Maschenweite angebracht. Die

\*) »Undersøgelser over, hvorledes Ukrudsfrø bevarer Spireevnen i Møddingen.«



auf diese Weise eingepackten Samen wurden in einer Hülle aus Metallgewebe angebracht, die mit etwa 2 dm<sup>3</sup> Dünger gefüllt war; die Hülle wurde in den Behälter gelegt, worauf dieser nach und nach mit Dünger gefüllt wurde.

Beim Leeren der Behälter wurden die Proben aufgenommen und sofort an die Staatssamenkontrolle geschickt, derartig eingepackt, dass ein Austrocknen unmöglich war.

Gleich nach dem Empfang wurden die Proben in Kasten mit Erde gesät, in welcher eventuelle Unkrautsamen im voraus durch Erwärmung getötet worden waren. Die Erde wurde mit etwa  $\frac{1}{4}$  Strandsand gemischt, und die Samen wurden nach dem Aussäen mit ein paar mm Strandsand bedeckt. Die Kasten wurden dann in Volières hingestellt und während des Sommers ein- oder zweimal wöchentlich künstlich bewässert.

Beim Anfang jeder Versuchsreihe wurden 100 Samen von je der in den Serien geprüften Arten (unten als Massprobe I bezeichnet) auf einem Keimapparate in der Staatssamenkontrolle zum Keimen angesetzt, sowie eine entsprechende Serie (unten als Massprobe II bezeichnet) in der Staatssamenkontrolle aufbewahrt und gleichzeitig auf dieselbe Weise wie die Samen vom Dünger gesät wurde.

Wenn die hervorgekeimten Pflanzen so weit entwickelt waren, dass die Arten unterschieden werden konnten, wurden sie ausgerissen und gezählt. Einige der Arten können schon nach den Keimblättern unterschieden werden, der Hauptteil lässt sich jedoch erst nach dem Blattwechsel bestimmen.

Die Proben von Serie I wurden am  $\frac{23}{7}$  1917, von Serie II am  $\frac{4}{1}$  1918 und von Serie III am  $\frac{4}{1}$  1919 in die Behälter gelegt. Die Samen auf der Oberfläche des Behälters Nr. 41 wurden bezw. am  $\frac{10}{7}$  1917,  $\frac{15}{1}$  1918 und  $\frac{16}{1}$  1919 eingelegt.

Die Temperatur der Behälter wurde jede Woche in der Mitte des sich zu jeder Zeit in dem betreffenden Behälter befindenden Düngers gemessen, im »gewöhnlichen Düngerhaufen« in einer Tiefe von etwa 40 cm. Die Durchschnittstemperatur ist als einfacher Durchschnitt der Summen der einzelnen Temperaturbeobachtungen berechnet, welches sich machen lässt, weil der Zeitraum zwischen den Beobachtungen

gleich ist. Die Durchschnittstemperatur hat für alle drei Serien zwischen 47 und 4° C. variiert.

In Tabelle 1 sind Durchschnittszahlen der Keimung aller in jedem einzelnen Versuche geprüften Arten angeführt. Eine Spezifizierung der Keimung der einzelnen Samenarten für die einzelnen Versuche lässt sich nicht mit genügender Sicherheit vornehmen, weil in diesem Falle eine grössere Anzahl Samen jeder Art, als in diesen Versuchen der Fall gewesen ist, hätte angewandt werden müssen.

Aus der Tabelle ist ersichtlich, dass die Keimfähigkeit der Samen in den verschiedenen Proben zwischen 0 und 37 % der Anzahl von Samen in der Probe variiert hat. Diese Zahlen sind jedoch nur in geringem Grade Ausdruck dafür, in welchem Umfange der Aufenthalt im Dünger der Keimfähigkeit geschadet hat; dies muss im Verhältnis zu der Keimung der Samen, die nicht im Dünger gelegen haben, in der Samenkontrolle (Massprobe I) bzw. in Erde (Massprobe II) gesät unter denselben Verhältnissen wie die im Dünger aufbewahrten Samen, abgemacht werden; in der Tabelle ist deshalb angegeben, wie sich die gefundenen Prozentzahlen für Keimfähigkeit zu der Keimfähigkeit von Massprobe I bzw. Massprobe II verhalten. Den zuverlässigsten Ausdruck für den Rückgang der Keimfähigkeit bekommt man beim Vergleich der Keimung der Proben in oder auf dem Dünger und derjenigen von Massprobe II.

Weiter ist in Tabelle 1 die Anzahl von Tagen angeführt, in welcher jede der betreffenden Proben im Dünger gelegen hat, sowie die höchste, niedrigste und durchschnittliche Temperatur in dem Behälter während der Versuchsperiode. Man sieht, dass die Temperatur in den verschiedenen Behältern höchst verschieden gewesen ist. Im »gewöhnlichen Düngerhaufen« ist die Temperatur indessen fast nie so niedrig wie in den Behältern 16, 20, 21, 23, 41 und teilweise auch 19.

Es ist eine recht allgemeine Vermutung, dass die Keimfähigkeit der Samen nicht oder nur in geringem Grade beim Aufenthalt im Düngerhaufen geschadet wird. Bei schärferer Überlegung überzeugt man sich jedoch davon, dass dies nicht richtig sein kann. Die Temperatur (oft 50—60° C.), die Feuchtigkeit und der chemische Umsatz im Düngerhaufen

**Tabelle 1. Die Durchschnittskeimfähigkeit von sämtlichen in jedem Versuche geprüften Samenarten.**

Vom Behälter Nr.											41 Mitte Oberfläche	gewöhnlicher 40 cm Tiefe Oberfläche	gewöhnlicher Düngerhaufen- Oberfläche	Mass- probe	
12	16	19	20	21	23	24	I	II							
Serie I, 1917															
Im ganzen % gekeimte	0	1	—	0	—	0	0	—	3	—	—	66	42		
% gekeimte im Verhältnis zur Massprobe I	0	—	—	0	—	0	0	—	5	—	—	—	62		
" " " " " " " " II	0	—	—	0	—	0	0	—	7	—	—	162	—		
Anzahl Tage in dem Behälter	80	79	80	80	79	80	80	72	46	—	72	—	—		
Bei Temperatur	38	22	34	23	20	26	29	20	—	—	42	—	—		
	54	34	48	27	25	33	47	25	—	—	46	—	—		
	47	26	39	25	22	31	38	22	—	—	44	—	—		
Serie II, 1918															
Im ganzen % gekeimte	0	18	2	17	14	16	—	29	24	—	9	68	44		
% gekeimte im Verhältnis zur Massprobe I	0	28	3	26	22	25	—	44	38	—	14	—	67		
" " " " " " " " II	0	41	5	39	33	37	—	66	56	—	22	148	—		
Anzahl Tage in dem Behälter	64	63	66	63	63	66	64	27	16	—	27	—	—		
Bei Temperatur	35	3	9	4	2	2	26	5	—	—	—	—	—		
	51	8	24	8	7	9	38	8	—	—	—	—	—		
	45	6	14	6	4	6	33	6	—	—	—	—	—		
Serie III 1919															
Im ganzen % gekeimte	0	9	4	11	4	1	—	5	27	13	37	77	41		
% gekeimte im Verhältnis zur Massprobe I	0	12	5	15	6	2	—	7	35	17	48	—	53		
" " " " " " " " II	0	22	9	28	11	4	—	13	65	33	90	187	—		
Anzahl Tage in dem Behälter	69	69	72	70	72	72	69	30	19	72	72	—	—		
Bei Temperatur	30	4	13	5	2	6	28	11	—	3	—	—	—		
	49	9	20	9	6	10	40	12	—	14	—	—	—		
	41	7	16	8	4	8	35	11	—	8	—	—	—		

<sup>1</sup> — bedeutet hier wie im nachstehenden, dass die Zahl zwischen 0 und 0,5 liegt.

müssen ja notwendigerweise eine Herabsetzung der Keimfähigkeit des Samens herbeiführen — in vielen Fällen sogar sehr erheblich. Wenn man den Samen genügend lange den

erwähnten Einflüssen (besonders Wärme und Feuchtigkeit in Verbindung mit einander) ausgesetzt, wird er getötet.

Es ist indessen eine alte praktische Erfahrung, dass mit dem Stalldünger eine Menge von keimfähigen Unkrautsamen den Feldern oft zugeführt wird. Mit den obengenannten Versuchen hat man die Absicht gehabt, festzustellen, inwiefern die Keimfähigkeit der Samen beim Aufenthalt in oder auf dem Düngerhaufen geschadet wird.

Aus den in Tabelle 1 (Serie I) referierten Resultaten geht hervor, dass praktisch gesehen alle Samen in dem während des Sommers aufgehäuften Dünger tot sind.

Für die Proben in Serie II und III, wo die Samen in Behältern mit Dünger aus verschiedener Zusammensetzung zur selben Zeit in der Mitte des Winters 1918 und 1919 während 2 Monate gelegen haben, kann man eine gute Übereinstimmung zwischen den in den zwei Jahren erzielten Ergebnissen feststellen. Alle Samen im Behälter 12, wo die Temperatur hoch gewesen ist (30—50 ° C.), sind getötet worden, und gleichfalls wurden die meisten Samen im Behälter 19, wo die Temperatur etwa 20 ° C. erreichte, getötet, wogegen ein Teil der Samen in den Behältern, wo die Temperatur nicht 10 ° C. überstieg, ihre Keimfähigkeit bewahrte. Der Hauptteil der Samen im Düngerhaufen hat jedoch ihre Keimfähigkeit verloren; dagegen haben diejenigen, die auf der Oberfläche des Düngerhaufens und besonders diejenigen, die in Torferde auf der Oberfläche vom »gewöhnlichen Düngerhaufen« lagen, grösstenteils ihre Keimfähigkeit bewahrt. Weil die Behälter mit der niedrigen Temperatur nicht gewöhnlichen Düngerhaufen entsprechen, kann man im allgemeinen schliessen, dass Samen, mit Dünger gemischt, die dem Düngerhaufen zugeführt werden und ein paar Monate dort liegen, zum grössten Teil zerstört werden, während Samen, die verhältnismässig trocken auf der Oberfläche des Düngerhaufens liegen, in vielen Fällen ihre Keimfähigkeit bewahren.

Um eine Übersicht darüber zu erzielen, wie einige der wichtigeren Unkrautarten, auf der Oberfläche des Düngers oder in diesen eingelegt, ihre Keimfähigkeit bewahren, wurde in den Jahren 1923—27 ein Versuch mit den in Tabelle 2 erwähnten 14 Arten angestellt.

### *Die Versuche 1923—27*

umfassen die in den Tabellen 2 und 3 erwähnten 14 Samenarten und wurden in den Düngerhaufen an drei Stellen ausgeführt, auf einem Landhof in Mørkhøj und an den staatlichen Versuchsstationen in 1) Lyngby und 2) Aarslev.

Die Versuche 1—3) Die Samen lagen auf der Oberfläche des Düngers während 14 Tage, 4—6) während 1 Monat, 7—9) während 2 Monate.

10—12) Die Samen lagen in einer Tiefe von  $\frac{1}{2}$  m im Düngerhaufen während 14 Tage, 13—15) während 1 Monat, 16—18) während 2 Monate.

19) Die Samen wurden am 15. Februar 1923 auf den Keimapparat zum Keimen angesetzt.

20) Massprobe. Die Samen am 19. Februar 1923 in Erde gesät.

Die Samen wurden in die Düngerhaufen Anfang Februar 1923 eingelegt.

Bei jedem einzelnen der obengenannten 20 Versuche wurden 500 Samen von je der 14 Arten angewandt. Bei Einlegung der Samen in den Düngerhaufen wurde dasselbe Verfahren wie unter den Versuchen 1917—21 erwähnt, benutzt. Die Temperatur in den zwei Düngerhaufen, in  $\frac{1}{2}$  m Tiefe, variierte zwischen 9 und 47 ° C. (Durchschnitt 25 ° C.) bzw. 19 und 32 ° C. (Durchschnitt 24 ° C.); im dritten Düngerhaufen wurden nur einzelne Messungen vorgenommen, durch welche Temperaturen zwischen 20 und 36 ° C. festgestellt wurden. Die Temperatur auf der Oberfläche ist nur mit Bezug auf den einen Düngerhaufen beobachtet worden. Die Minimumtemperatur war 0, die Maximumtemperatur 10 ° C., die Durchschnittstemperatur 5 ° C.

Das Aussäen der Proben wurde gleich nach dem Empfang in dem Versuchsgarten der Staatssamenkontrolle in eingegrabene Rahmen vorgenommen, in welchen die oberste Erdschicht (15 cm) entfernt und durch Erde ersetzt wurde, in welcher eventuelle Samen durch Erwärmung getötet worden waren. Ein Aussäen auf diese Weise hat im Vergleich mit der Aussaat in Kasten, die bei den Versuchen 1917—21 angewandt wurden, den Vorteil gehabt, dass man künstliche Bewässerung vermeiden konnte.

Die Keimfähigkeit der angewandten Samen ist derartig bestimmt, dass 500 Samen auf den Keimapparat im Laboratorium zum Keimen angesetzt wurden. Nachdem die Samen einige Tage in einem ungeheizten Raum gelegen hatten, wurde der Keimapparat in eine offene Veranda gesetzt. Nach starkem Frost während einiger Tage wurde der Apparat in einen geheizten Raum zum Auftauen gestellt, worauf er wieder einige Tage in einer Veranda im Frost angebracht wurde und dann wieder in einem geheizten Raum aufgetaut. Ein solches Wechseln zwischen Frost und Tauen, welchem die Samen auch in der Natur ausgesetzt werden, fördert, was die meisten Arten betrifft, die Keimschnelligkeit. Aus nachstendem geht auch hervor, dass ein recht grosser Teil der Samen im Laufe einer verhältnismässig kurzen Zeit keimte. Schliesslich wurde der Keimapparat in einer geschlossenen, aber ungeheizten Veranda angebracht. Für *Bromus arvensis* und *Medicago lupulina* wurde die Keimfähigkeit auf einem geheizten Keimapparate nach 10 bzw. 12 Tagen bestimmt.

*Tabelle 2. Die Keimfähigkeit und Keimdauer der einzelnen Arten.*

Auf Keimapparate	Keimfähigkeit %	Von 100 gekeimten Samen hatten die untenerwähnten gekeimt nach									
		1 Monat	1½ Monate	2½ Monate	5 Monate	1 Jahr	1½ Jahre	2 Jahre	2½ Jahre	3 Jahre	4 Jahre
<i>Bromus secalinus</i> .....	97	100									
<i>Medicago lupulina</i> .....	65-80*										
<i>Matricaria inodora</i> .....	91	64	97	99.5	100						
<i>Centaurea cyanus</i> .....	21	38	61	90	100						
<i>Papaver rhoeas</i> .....	87	92	96	98	97	100					
<i>Chrysanthemum leucanthemum</i> .....	82	79	99	99.5	99.5	100					
<i>Plantago lanceolata</i> .....	93	88	92	94	98	99.5	100				
<i>Polygonum lapathifolium</i> .....	85	91	98	99	99	99	99	99	100		
<i>Cirsium arvense</i> .....	76	0	86	92	92	92	99	99	100		
<i>Daucus carota</i> .....	52	14	49	60	61	62	98	99	100		
<i>Sinapis arvensis</i> .....	70	62	67	69	71	78	88	89	95	99	99.5
<i>Spergula arvensis</i> .....	71	23	36	38	42	76	80	82	90	94	99
<i>Chenopodium album</i> .....	86	33	74	76	76	78	79	80	88	91	91
<i>Rumex acetosella</i> .....	74	19	51	59	69	70	74	74	80	81	81
											82

\*) -Harte Körner.

Die angewandten Samen hatten, wie ersichtlich, im allgemeinen eine gute Keimfähigkeit. Nur *Centaurea cyanus* hat eine schlechte Keimfähigkeit gezeigt (21 %). Die Erklärung ist wahrscheinlich, dass ein grösserer Teil der angewandten »Samen« entweder leere Samenschalen gewesen sind oder nur unentwickelte Kerne enthalten haben. Bei Herausnahme der reinen Samen von *Centaurea cyanus* kann man beim Druck auf die Schale nicht abmachen, inwiefern die Samen einen Kern enthalten, ohne zu riskieren, die Keimfähigkeit zu beschädigen. *Daucus carota* keimte nur mit 52 %; diese Zahl liegt aber nicht viel unter der normalen Keimfähigkeit für angebauten *Daucus carota*.

In Tabelle 2 sind die Arten nach Zeitdauer der Keimung geordnet. *Bromus secalinus* hat im Laufe von 10 Tagen gekeimt. Was *Medicago lupulina* betrifft, sind die »harten Körner«, nachdem die Samen in 12 Tagen zur Keimung gelegen hatten, als solche angeführt worden. *Matricaria inodora* und *Centaurea cyanus* keimten im Laufe von 5 Monaten zu Ende, während z. B. *Polygonum lapathifolium* und *Cirsium arvense* 2½ Jahre brauchten, um auszukeimen. *Sinapis arvensis* und *Spergula arvensis* hatten erst im Laufe von 4 Jahren ausgekeimt. Von *Chenopodium* und *Rumex acetosella* war von den im Jahre 1923 zum Keimen angesetzten 500 Samen noch ein Rest von 5 bzw. 23 Samen übrig.

Das Auslesen der im Felde hervorgebrachten Pflanzen ist geschehen, wie unter den Versuchen 1917—20 erwähnt. Die letzte Zählung wurde im Mai 1925, d. h. etwas mehr als 2 Jahre nach dem Aussäen, vorgenommen.

Tabelle 3 gibt in erster Rubrik die Keimung der Massproben in Erde an. Nur ein verhältnismässig kleiner Teil der ausgesäten Samen ergab Pflanzen in Erde. Von *Centaurea cyanus* entwickelten nur 9 % der Samen Pflanzen; man muss aber hier daran erinnern, dass die Laboratorienuntersuchung nur eine Keimfähigkeit von 21 % zeigte, und dass also etwa die Hälfte der keimfähigen Samen Pflanzen ergeben hat. Mehrere der übrigen Arten, die im Laboratorium eine verhältnismässig gute Keimfähigkeit zeigten, entwickelten indessen auch nur wenige Pflanzen. *Polygonum lapathifolium*, das eine

Keimfähigkeit von 85 % zeigte, ergab nur 15 % Pflanzen. *Spargula arvensis* mit 71 % Keimfähigkeit nur 11 % Pflanzen usw. Die durchschnittliche Keimfähigkeit aller Arten im Laboratorium war 75 %, während nur 23 % davon sich zu Pflanzen entwickelten, d. h. also, dass nur etwa 30 % der keimfähigen Samen Pflanzen ergaben. Inwiefern sich etwas entsprechendes in der Praxis geltend machen wird, weiss man nicht, es spricht aber vieles dafür, dass es sich so verhalten werde. *Bromus secalinus* ergab 58 % Pflanzen. Dies ist nur ein bisschen weniger als die Keimfähigkeit, die man unter normalen Verhältnissen von den Gräsern im Felde erzielt, wenn die Saatware eine gute Keimschnelligkeit und Keimfähigkeit besitzt; es handelt sich aber hier um Saat, die im Laufe weniger Tage keimte, während alle die übrigen Arten Samen enthielten, die träge keimten. Während *Bromus secalinus* im Laufe von 10 Tagen auskeimte, hatte *Rumex acetosella* nach 5 Jahren noch nicht zu Ende gekeimt.

Ferner gibt Tabelle 3 an, wie Samen der 14 Unkrautarten, die auf der Oberfläche des Düngerhaufens gelegen haben, und solche, die in diesem eingegraben waren, im Durchschnitt für die drei Versuchsstellen im Verhältnis zu der Massprobe keimten, wenn die Keimfähigkeit der Massprobe auf 100 festgesetzt ist, sowohl als auch wieviel Prozent der Samen keimten.

Man bemerkt, dass mehrere Samenarten von der Oberfläche des Düngerhaufens eine grössere Anzahl Keime ergaben als die Massprobe; übrigens haben die verschiedenen Arten einen grossen Unterschied in dieser Hinsicht gezeigt. Während die Keimfähigkeit einiger Arten bei einem nur vierzehntägigen Aufenthalt auf der Oberfläche des Düngerhaufens beschädigt wurde, nahmen andere Arten sehr stark an Keimfähigkeit zu. Das letztere muss selbstverständlich derartig verstanden werden, dass der Aufenthalt auf dem Düngerhaufen die Samen in einen solchen Zustand bringt, dass sie williger sind, zu keimen. Die Samen von *Chenopodium album*, die auf dem Düngerhaufen gelegen hatten, ergaben somit zwei- bis dreimal mehr Pflanzen als die Massprobe, während fast alle Samen von *Centaurea cyanus* nach einem vierzehntägigen Aufenthalt auf der Oberfläche des Düngerhaufens starben.



*Tabelle 3. Die Keimfähigkeit von Samen, die auf der Oberfläche des Düngerhaufens gelegen haben, im Vergleich mit der Keimfähigkeit von Samen, die in einer Tiefe von 1/2 m gelegen haben.*

	Keimung der Massprobe in Erde	Im Verhältnis zu der Massprobe, wenn deren Keimfähigkeit auf 100 % festgesetzt ist						Im Verhältnis zu der angewandten Samenmenge 0 0					
		Oberfläche			1 2 m Tiefe			Oberfläche			1 2 m Tiefe		
		14 Tage	1 Monat	2 Monate	Durchschnitt	14 Tage	1 Monat	2 Monate	Durchschnitt	14 Tage	1 Monat	2 Monate	Durchschnitt
Chenopodium album .....	17	235	176	123	178	52	14	7	24	40	30	21	31
Cirsium arvense .....	16	149	140	70	120	1	2	1	1	24	23	11	17
Rumex acetosella .....	13	144	123	85	118	3	0	2	2	18	16	11	15
Spergula arvensis .....	11	135	93	44	91	3	0	1	1	15	10	5	10
Polygonum lapathifolium .....	15	110	91	35	79	25	4	4	11	17	14	5	12
Matricaria inodora .....	17	102	89	49	80	1	1	1	1	17	15	8	14
Medicago lupulina .....	21	56	51	29	45	32	26	19	26	11	11	6	9
Chrysanthemum leucanthemum .....	19	94	60	32	62	6	5	7	6	17	11	6	11
Plantago lanceolata .....	45	98	76	30	67	—	1	—	—	44	34	12	30
Sinapis arvensis .....	39	79	50	15	48	—	1	0	—	31	23	6	20
Bromus secalinus .....	58	63	54	19	45	2	1	—	1	37	32	11	26
Daucus carota .....	14	69	45	21	45	1	1	1	1	10	7	3	7
Papaver rhoeas .....	28	42	42	22	35	1	—	1	—	12	12	6	10
Centaurea cyanus .....	9	29	27	12	23	0	2	0	1	3	2	1	2
Durchschnitt...	23	92	73	21	67	7	4	3	4	21	17	8	15
										1.7	0.8	0.6	1.0

Die Zahlen in Tabelle 3 zeigen, dass es besonders die auf der Oberfläche des Düngerhaufens sich befindenden Samen sind, die ihre Keimfähigkeit bewahren, wogegen diejenige der Samen, in einer Tiefe von  $\frac{1}{2}$  m eingegraben, wesentlich beschädigt wird.

Im grossen und ganzen geht hervor, dass Samen bei einem kurzen Aufenthalt auf der Oberfläche des Düngerhaufens keinen bedeutenden Schaden leiden. Nach einem zweimonatlichen Aufenthalt auf der Oberfläche waren jedoch ungefähr 80 % der Samen zerstört, die sonst Pflanzen entwickelt haben würden.

Die Keimfähigkeit der Samen, die in  $\frac{1}{2}$  m Tiefe lagen, wurde dagegen wesentlich reduziert; die meisten Arten wurden bei einem nur vierzehntägigen Aufenthalt im Düngerhaufen fast zerstört. Im Durchschnitt von sämtlichen Versuchen überlebten nur 4 % der keimfähigen Samen den Aufenthalt im Dünger, und nur 1 % der gesamten Samenmenge ergab Keime.

Vermeidet man, Reinigungsprodukte und ähnliches unkrautenthaltendes Material auf die Oberfläche des Düngerhaufens zu werfen, so kann man in der Praxis damit rechnen, dass nur ein ganz kleiner Teil der Unkrautsamen, die mit dem Dünger der Erde zugeführt werden, ihre Keimfähigkeit bewahren.

Wie aus den Zahlen hervorgeht, haben die verschiedenen Samenarten ein recht verschiedenes Vermögen gezeigt, das Leben im Düngerhaufen zu fristen. *Medicago lupulina*, das nach einer zwölftägigen Keimperiode 30 % »harte Körner« enthielt, keimte im Durchschnitt der Proben, die 14 Tage, 1 Monat und 2 Monate in einer Tiefe von  $\frac{1}{2}$  m lagen, mit 26 % der Anzahl von keimfähigen Samen in der Massprobe. *Chenopodium album* zeigte ungefähr dasselbe Resultat (24 %). Dann folgen *Polygonum lapathifolium* mit 11 % und *Chrysanthemum leucanthemum* mit 6 %. Was die übrigen Arten betrifft, hat nur eine ganz geringe Menge der Samen, die in  $\frac{1}{2}$  m Tiefe angebracht waren, ihre Keimfähigkeit bewahrt. Die gekeimte Anzahl ist so klein, dass sich kein zuverlässiger Vergleich zwischen dem Vermögen der verschiedenen Arten, ihre Keim-

fähigkeit unter den erwähnten Verhältnissen zu bewahren, machen lässt.

In Tabelle 3 sind die Arten geordnet nach der im Verhältnis zu der Massprobe relativen Keimfähigkeit, die sie — als Durchschnitt der Versuche mit den Proben, die in  $\frac{1}{2}$  m Tiefe angebracht waren — gezeigt haben. Auf diese Weise berechnet, zeigte *Chenopodium album* eine Keimfähigkeit von 101 %; dann folgen *Cirsium arvense* und *Rumex acetosella* mit je etwa 60 % usw., während *Daucus carota*, *Papaver rhoeas* und *Centaurea cyanus*, die zuletzt in der Reihe kommen, nur mit bezw. 23, 18 und 12 % gekeimt haben.

Das Vermögen der Samen ihre Keimfähigkeit beim Aufenthalt im Düngerhaufen zu bewahren, beruht vor allen Dingen wahrscheinlich auf den Eigentümlichkeiten der Samenschale, welche wieder im höchsten Grade Arteigenschaften sind. Man sieht ja auch, dass es Arten wie *Chenopodium album*, *Medicago lupulina* und *Polygonum lapathifolium* sind, welche eine wesentliche Anzahl von «harten Körnern» oder trägekeimenden Samen enthalten, die in einer Tiefe von  $\frac{1}{2}$  m ihre Keimfähigkeit am besten bewahrten, während solche Arten wie *Bromus secalinus*, *Daucus carota*, *Papaver rhoeas* und *Centaurea cyanus*, deren Samenschale viel weniger schützend ist, praktisch gesehen zerstört werden.

Sieht man obenstehende Ergebnisse in Verbindung mit den Versuchen 1896—1910, so zeigen die erzielten Resultate folgendes:

In Reinigungsprodukten können eine grosse Menge von Unkrautsamen vorhanden sein, welches wohl auch die Regel ist. Wird solches unkrautenthaltendes Material der Oberfläche des Düngerhaufens zugeführt, so wird man auch leicht den Feldern grosse Mengen von keimfähigen Unkrautsamen mit dem Stalldünger zuführen können.

Spelzen und Spreu, die oft als Streu verwandt werden, enthalten zuweilen eine grosse Menge Unkrautsamen. Man kann damit rechnen, dass der Hauptteil dieser Unkrautsamen, wenn die Spelzen und Spreu dem Dünger eingemischt sind, ihre Keimfähigkeit verloren hat, ehe sie mit dem Stalldünger auf das Feld kommen.

In gemahlenem Getreide kann eine beträchtliche Menge von Unkrautsamen (bisweilen mehrere Tausende pro Kilo) vorhanden sein. Nur etwa ein Drittel dieser Samen wird im Mühlengang zerdrückt; wenn aber die Samen zusammen mit dem Futter den Darmkanal der Haustiere passieren, wird wieder ein Teil zerstört. Der Hauptteil des Restes wird beim Aufenthalt der Samen im Düngerhaufen zerstört werden, so dass man in der Regel keine Gefahr läuft, auf diesem Wege den Feldern wesentliche Mengen von Unkrautsamen zuzuführen.

## S U M M A R Y.

### *Examinations as to how weed seeds retain their germinating capacity in the manure heap.*

The experiments have been made in continuation of the examinations conducted 1896—1910 at the Danish State Seed Testing Station as to the occurrence and vitality of weed seeds (see *Tidsskrift for Planteavl*, vol. 17, pp. 584—626). The examinations made 1896—1910 demonstrate amongst others 1) that glumes which are extensively used as litter, may contain a great number of weed seeds, 2) that cereal seed grounded in the mill, especially imported cereal seed, may contain many weed seeds, 3) that an essential portion of these weed seeds are not destroyed by grinding, and 4) that only an inconsiderable portion of weed seeds are destroyed by passing through the digestive system of domestic animals.

The object of the experiments, upon which this Report is based, has been to show how weed seeds which are conveyed to the manure heap, keep their germinating capacity. The experiments were conducted 1917—19 and 1923—27.

### *The experiments 1917—19*

were carried through with 34 species, particularly weed seeds. The Seeds were placed in various cement containers with manure, at the State Agricultural Experiment Station at Aarslev, series I in June 1919, II in January 1918, and III in January 1919. 100 seeds of each species under examination were used in each experiment. The periods, during which the seed remained in the manure are apparent from table 1, page 33. After the removal from the manure heap, the seeds were sown in boxes in sterilized soil; simultaneously, seeds stored in the Danish State Seed Testing Station (standard sample II) were sown under similar conditions. At the beginning of the experiments the germinating capacity of the seeds was tested

in the germinator. The germinating capacity of the standard samples as well as of the seed from the manure heap is reported in table 1 which also indicates the temperatures (minimum, maximum and average) in centigrades of the manure in the various containers. In manure collected during the summer in which the temperature was comparatively high, practically all seeds were killed. In the winter manure, in the containers where the temperature was comparatively low, part of the seed retained its germinating capacity; however the temperature in these containers was essentially lower than in manure heaps in praxis. A great portion of the seeds from the surface of the manure heaps retained their germinating capacity. The experiments made 1917—19 were of rather orientating character.

#### *The experiments 1923—27*

were conducted with the fourteen seed species recorded in tables 2 and 3, pp. 36 and 39. The seeds were buried in manure heaps at a farm at Mørkhøj and at the State Agricultural Experiment Stations at 1) Lyngby and 2) Aarslev. Coincidentally six experiments were conducted at each of these places with

1) seeds lying on the surface of the manure heap, a) a fortnight, b) one month, c) two months.

2) seeds lying in the manure heap at a depth of  $\frac{1}{2}$  m. a) a fortnight, b) one month, c) two months.

The composition of the manure heaps was almost similar to that of manure heaps in praxis.

In a depth of  $\frac{1}{2}$  m the temperatures in the manure heaps during the experiment period were:

Mørkhøj:	Maximum 47 °,	Minimum 9 °,	Average 25 °
Lyngby:	" 36 °,	" 20 °,	" —
Aarslev:	" 32 °,	" 19 °,	" 24 °

After the removal from the manure heap each seed species was sown in soil containing no living seed, side by side with the standard samples.

500 seeds of each species in question were used in each experiment.

The germinating capacity of the seed obtained in the germinator and the germination period are reported in table 2, page 36. When four years had elapsed each 500 seeds set for germination test in 1923, had with respect to the twelve species, either germinated or were dead. Of *Chenopodium album* and *Rumex acetosella* a few sound, ungerminated seeds still remain in the germinator.

From table 3, page 39, it is apparent that the seeds of most of the species which were buried at a depth of  $\frac{1}{2}$  m were practically killed, even when they remained only a fortnight in the manure while the seeds from the surface of the manure heap kept a considerable part of their germinating capacity. Table 3 shows a marked difference in the ability of the various seed species to keep their germinating capacity in the manure heap.

## R E S U M E.

### *Examinations sur comment les semences de mauvaise nature gardent leur faculté germinative dans le fumier.*

Les essais sont la continuation des examinations qui en 1896—1910 furent exécutées à la Station d'essais de semences de l'Etat danois sur l'apparition et la viabilité des semences de mauvaise nature (voir *Tidsskrift for Planteavl* — la revue de la culture des plantes — vol. 17 page 584—626). Les essais de 1896—1910 prouvent entre autres choses 1) qu'on peut trouver dans les balles, qui en grandes parties sont employées comme litière, un grand nombre des semences de mauvaises herbes, 2) que les céréales destinées à être moulues surtout quand il s'agit de céréales importées, peuvent contenir beaucoup de graines de mauvaises herbes, 3) qu'un assez grand nombre de ces semences de mauvaise nature ne sont pas détruites par la mouture, et 4) que ce n'est pas toutes les semences de mauvaise nature qui sont abimées par le passage dans le canal digestif des animaux.

Par les essais qui sont la base du présent rapport, nous avons eu l'intention de montrer comment les semences de mauvaise nature qui sont abimées par le passage dans le canal germinative. Les essais ont été exécutés en 1917—19 et 1923—27.

#### *Les essais en 1917—19*

ont été exécutés avec 34 espèces, surtout des semences de mauvaise nature. Les semences furent mises dans de différents réservoirs d'engrais à la station d'expérience à Aarslev. La série I fût posée en juin 1919, la série II en janvier 1918, la série III en janvier 1919. Le temps que les graines ont été dans l'engrais est cité au page 33. Après la levée des semences de l'engrais elles furent semées dans des caisses contenant de la terre stérile; sous les mêmes conditions nous avons en même temps semé des semences préservées à la Station d'essais de



semences (échantillon de modèle II); la faculté germinative fût constatée par un germoir au commencement des essais (échantillon de modèle I). La faculté germinative et des échantillons de modèle, et des semences, qui avait été posées dans l'engrais ressort du tableau 3, où la température (en Celsius) dans les différents réservoirs est aussi indiquée (Minimum, Maximum et Moyenne). Dans l'engrais ramassé dans le temps d'été où la température est assez haute, toutes les semences sont pratiquement mortes. Dans l'engrais d'hiver des réservoirs, où la température est assez basse, quelques-unes des graines ont gardé leur faculté germinative; il faut cependant remarquer, que la température des réservoirs est un peu inférieure à celle des fumiers employés en pratique. Un grand nombre des graines de la surface des fumiers gardaient leur faculté germinative. Les essais en 1917—19 étaient d'un caractère orientant.

#### *Les essais en 1923—27*

ont été exécutés avec 14 espèces, nommées aux tableaux 2 et 3, pages 36 et 39. Les semences sont posées dans des fumiers 1) à une ferme à Mørkhøj, 2) à la Station d'Expérience de l'Etat à Lyngby, 3) à la Station d'Expérience de l'Etat à Aarslev. A chacun des trois endroits nous avons établi 6 essais, en même temps, respectivement avec

- a) semences restant 14 jours à la surface du fumier.
- b) semences restant 1 mois à la surface du fumier.
- c) semences restant 2 mois à la surface du fumier.
- d) semences restant 14 jours à la profondeur d'un demi-mètre dans le fumier.
- e) semences restant 1 mois à la profondeur d'un demi-mètre dans le fumier.
- f) semences restant 2 mois à la profondeur d'un demi-mètre dans le fumier.

Les différents fumiers répondent pour la composition à peu près aux fumiers en pratique.

La température était à la profondeur d'un demi-mètre dans les fumiers pendant les essais:

	Maximum	Minimum	Moyenne
Mørkøhøj ...	47°	9°	25°
Lyngby ...	36°	20°	—
Aarslev ...	32°	19°	24°

Après la levée chaque espèce fut semée dans de la terre où il n'y avait pas de semences vivantes, côte à côte avec l'échantillon modèle.

A chaque essais nous avons employé 500 graines de chaque espèce nommée.

La faculté germinative au germoir et le temps de germination au germoir ressortent du tableau 2 (page 36). Après 4 années toutes les 500 graines mises à germer en 1923 étaient pour les 12 espèces, ou germées ou mortes (voir tableau 2). De *Chenopodium album* et *Rumex acetosella* il y a cependant encore des graines saines et non-germées au germoir.

Les semences qui sont posées à la profondeur d'un demi-mètre dans l'engrais bien qu'il ne soit que 14 jours qu'elles y sont restées sont pour la plupart des espèces pratiquement mortes. Les graines qui sont restées à la surface du fumier ont gardé une part essentielle de leur faculté germinative (voir tableau 3, page 39). Du tableau 7 il ressort en outre que les différentes espèces de semences sont essentiellement différentes quant à pouvoir garder leur faculté germinative dans le fumier.

## **With what accuracy is the contents of weeds in seed samples determined?**

By *Chr. Stahl.*

The Danish State Seed Testing Station, Copenhagen.

---

In examining a sample as to purity or contents of extraneous matters a comparatively small working sample must be drawn from the sample submitted. It is of fundamental importance that the working sample is drawn in such a way as to insure that it actually represents the material sent for analysis.

In order to obtain this, it is of course necessary that a procedure be followed in the mixing and drawing of the sample which suits the purpose, but in this connection the size of the working sample is also of great significance. It is obvious that the most correct result would be obtained by analyzing the whole sample. The smaller the working sample is, the more liable it is to deviate from the sample from which it has been drawn.

This is of special importance in respect of the determination of the contents of such extraneous matters as only occur in inconsiderable quantities in the samples.

The last few years the Danish State Seed Testing Station, Copenhagen, has conducted a number of examinations in order to determine what size of the working sample is required when the contents of weed seeds in a sample is to be determined within certain narrow variations.

The procedure in these examinations was as follows: A great number of working samples were drawn from a larger sample; the working samples were tested and the results compared. In drawing the working samples the procedure prescribed by the Danish State Seed Testing Station was followed.

The sample is first mixed with a spoon in a basin from which it is then poured into a tray in a thin layer. The working sample is drawn from the sample spread in this way; by means of a sharp-edged spoon, small portions are taken from many different places on the tray.

Where a particularly great number of working samples have been drawn from the very same sample this from time to time was mixed again.

The first series of examinations comprised eleven samples in all, viz. four of *Trifolium pratense*, one of *Trifolium repens*, two of *Medicago sativa*, one of *Lotus corniculatus*, two of *Phleum pratense* and one of *Alopecurus pratensis*. In this series of examinations, working samples of a size corresponding approximately to the weight of 1000 seeds of the species in question were used, viz. 2 grams of *Trifolium pratense* and *Medicago sativa*, 1 gram of *Lotus corniculatus*, 0,75 gram of *Trifolium repens* and 0,5 gram of *Phleum pratense* and *Alopecurus pratensis*.

Of the 11 samples 604 working samples were examined. In those cases where a portion of seeds was left after the drawing of the working samples, this remaining portion was also examined, so that the actual contents of weed seeds in the sample was determined. The results show that working samples of the afore-mentioned size are absoluty too small to give an idea of the actual contents of weed seeds in the sample, which is illustrated by the following example:

Of a sample of *Trifolium pratense*, the contents of weed seeds of which was 0,84 %, 53 working samples were tested; the results varied from 1,63 to 0,35 %. The sample of *Lotus corniculatus* of which 76 working samples were examined, showed a variation from 1,20 to 0 % weed seeds while its actual contents was 0,45 %.

The sample of *Alopecurus pratensis* contained 1,50 % weed seeds but the results of the 40 examinations made varied from 3,40 to 0,40 %.

The other 8 samples showed a similar variation in the results. Consequently it must be considered as a fact that it is impossible from the examination of a working sample of

the afore-mentioned size to derive any information as to the contents of weed seeds in a sample.

Calculations made on the basis of these results intimate that the examination of working samples of five times the size mentioned would involve sufficiently reliable results. For the purpose of proving if this theory was correct, two comprehensive series of examinations were conducted in 1926 and 1927.

In these examinations, working samples of five times the size of those drawn in the afore-mentioned experiments were used. The working samples were used in the afore-mentioned way. Of each sample available at least five, and in many cases a much higher number of working samples were drawn. The examinations comprised 3146 working samples drawn from 497 samples of various seed species which is apparent from table 1.

Table 1.

Seed species	Number of samples examined	Number of working samples examined	Size of the working sample in grams	Number of results, whose percentage deviation from the average of the sample in question is									
								+		+			
				above 0.4	0.31-0.4	0.21-0.3	0.11-0.2	+	0.1	0.11-0.2	0.21-0.3	0.31-0.4	above 0.4
<i>Trifolium pratense</i> .....	84	431	10	0	0	9	52	304	57	7	2	0	0
" <i>repens</i> .....	30	267	3.75	0	0	6	30	200	26	3	2	0	0
" <i>hybridum</i> .....	33	300	3.75	0	0	1	10	272	15	2	0	0	0
<i>Medicago lupulina</i> .....	44	241	10	0	0	2	7	225	5	1	1	0	0
" <i>sativa</i> .....	56	306	10	0	2	10	38	203	39	13	1	0	0
<i>Anthyllis vulneraria</i> .....	41	189	15	0	0	11	27	114	24	10	3	0	0
<i>Lotus corniculatus</i> .....	7	127	5	0	0	0	11	104	12	0	0	0	0
<i>Phleum pratense</i> .....	24	312	2.5	0	3	7	41	217	32	12	0	0	0
<i>Lolium perenne</i> .....	34	184	10	0	0	0	2	179	3	0	0	0	0
" <i>multiflorum</i> .....	25	158	10	0	0	0	2	153	3	0	0	0	0
<i>Festuca pratensis</i> .....	40	218	10	0	0	0	12	190	15	1	0	0	0
" <i>duriuscula</i> .....	1	5	5	0	0	1	1	1	2	0	0	0	0
<i>Bromus arvensis</i> .....	18	81	10	0	0	0	2	73	6	0	0	0	0
<i>Dactylis glomerata</i> .....	28	173	5	0	0	0	7	145	16	2	3	0	0
<i>Alopecurus pratensis</i> .....	3	15	2.5	0	1	0	4	5	3	1	0	1	0
<i>Agrostis alba</i> .....	7	35	1.25	0	0	2	5	22	5	1	0	0	0
<i>Poa trivialis</i> .....	6	30	1.25	0	0	2	4	20	1	2	0	1	0
<i>Daucus carota</i> .....	6	28	5	0	1	1	5	15	4	1	1	0	0
<i>Brassica napus</i> var. <i>napobrassica</i>	10	46	15	0	0	0	1	44	1	0	0	0	0
In all....	497	3146	—	0	7	52	261	2486	269	56	13	2	2

This table which gives an account of the main result, has been composed on the following basis:

For each original sample the average result of the examinations of the working samples has been calculated and the results of the examinations of the individual working samples have been grouped according to their deviation from the average result.

It is evident that the greater part of the results, viz. 2486 out of 3146 (i. e. 79 %), deviates by less than 0,1 % from the average result of the examinations of the sample in question. Deviations amounting to more than 0,3 % are exceptions. By examination of a working sample of the size used here a chance of four to one is obtained that the result within a margin of 0,1 % indicates the actual contents of weed seeds in the sample, and the chances are twenty four to one, that the result arrived at does not deviate by more than 0,2 from the actual contents in the sample.

In table 1 all samples of the same species are recorded without regard to the absolute contents of weed seeds in the samples, but mention may be made that the variation between the individual results — as might be expected — to some extent depends on the amount of weed seeds in the samples.

The few deviations from the average which exceed 0,3 %, especially exist with respect to samples whose contents of weed seeds was more than 1 %.

Of samples containing less than 0,2 % weed seeds, 1154 working samples were examined, 1098 of which (i. e. 95 %) deviated by less than 0,1 % from the average of the samples, only 5 results differed by more than 0,2 from the average.

The results may be said to confirm the supposition that the size chosen of the working sample is sufficient to insure an adequately dependable result.

In many cases a great many samples of the same bulk of seed were used in the afore-mentioned examinations and accordingly, the results present a possibility of compiling an account of how samples of the same bulk of seed compare.

The samples were drawn for use in the so-called »automatic control« conducted by the Danish State Seed Testing

Station, under which control each sample is drawn from a delivery to a casually selected consumer. The firm under control is to pay compensation to all buyers of a bulk of seed if these samples indiscriminately chosen, which have often been drawn from deliveries of a few kilograms, do not correspond to what has been guaranteed for the bulk.

In consequence of this arrangement it is of very great importance if these samples which are drawn from a small portion of a larger bulk of seed, really may be said to represent the bulk. In consideration of this, an account of the bulks of seed from which a rather great number of the afore-mentioned samples originated, is given in table 2.

Table 2.

*Account of how the results of the individual samples of bulks of seed from which more than 10 samples of each bulk were examined, compare with the variations allowed.*

Seed species	Number of samples examined of the same bulk	Average weed seed contents	The results varying		Difference between highest and lowest result	Number of samples, whose percentage deviation from the average weed seed contents of the bulk is							
			from %	to %		-			+	+			
						0.31-0.40	0.21-0.30	0.11-0.20		0.1	0.11-0.20	0.21-0.30	0.31-0.40
Trifolium pratense . . .	42	0.75	0.61	0.86	0.25	0	0	4	37	1	0	0	
Trifolium repens . . . .	13	0.57	0.46	0.66	0.20	0	0	1	12	0	0	0	
Trifolium hybridum . .	18	0.21	0.18	0.25	0.07	0	0	0	18	0	0	0	
Medicago lupulina . . .	26	0.14	0.10	0.18	0.08	0	0	0	26	0	0	0	
Medicago sativa . . . .	20	1.28	1.17	1.43	0.26	0	0	1	17	2	0	0	
Anthyllis vulneraria . .	26	1.09	0.99	1.26	0.27	0	0	0	23	3	0	0	
Ph'eum pratense . . . .	16	0.04	0.02	0.06	0.04	0	0	0	16	0	0	0	
Lolium perenne . . . . .	20	0.04	0.02	0.06	0.04	0	0	0	20	0	0	0	
Lolium italicum . . . . .	15	0.01	0.01	0.02	0.01	0	0	0	15	0	0	0	
Festuca pratensis . . . .	16	0.28	0.17	0.58	0.41	0	0	1	13	1	1	0	
"      "      "      " . . . . .	15	0.15	0.11	0.21	0.10	0	0	0	15	0	0	0	
Bromus arvensis . . . . .	14	0.12	0.08	0.16	0.08	0	0	0	14	0	0	0	
Dactylis glomerata . . . .	14	0.10	0.04	0.16	0.12	0	0	0	14	0	0	0	
In all . . .	255	—	—	—	—	0	0	7	240	7	1	0	

The average contents of weed seeds in each bulk which is reported in column 2, has been calculated as the average of the samples examined of the bulk in question. The contents in each sample has been determined by examination of a great number of working samples, in consequence of which the result must be considered as a dependable indication of the actual contents in the sample, so that the variation between the results gives an almost reliable intimation of the differences between the samples.

But, as illustrated by the table, this variation is very inconsiderable. 240 out of 255 samples (i. e. 94 %) deviate by less than 0,1 % from the average of the bulk in question and only a single sample differs by more than 0,2 % from the average.

Thus the examinations show that it is possible to mix a bulk of seed so that a sample drawn from a delivery casually selected, actually represents the entire bulk.



## K U R Z E Z U S A M M E N F A S S U N G.

*Mit welcher Genauigkeit lässt sich der Gehalt an Unkraut-  
samen in Saatwaren feststellen?*

Während der Jahre 1926—27 hat die dänische Staatssamenkontrolle Untersuchungen ausgeführt, um zu beleuchten, wie die Grösse der untersuchten Probe das Resultat hinsichtlich Unkrautgehalt beeinflusst.

Das Verfahren bei diesen Untersuchungen ist derartig gewesen, dass man aus einem vorliegenden Muster eine grosse Anzahl von engeren Mittelproben gezogen sowie diese untersucht und die Ergebnisse verglichen hat.

Die erste Reihe von Untersuchungen umfasste im ganzen 11 Proben, aus welchen 604 engere Mittelproben untersucht wurden, deren Grösse ungefähr dem Gewicht von 1000 Samen der betreffenden Art entsprach. Diese Untersuchungen ergaben sehr unzuverlässige Resultate. Eine Probe von *Trifolium pratense* zeigte Variationen von 1,63 bis 0,35 %, eine Probe *Lotus corniculatus* von 1,20 bis 0 % und eine Probe *Alopecurus pratensis* von 3,40 bis 0,40 %.

Die folgenden zwei Reihen von Untersuchungen wurden mit fünfmal so grossen engeren Mittelproben ausgeführt. Eine Übersicht über die Resultate findet sich in Tabelle 1.

Die Untersuchungen zeigen, dass man beim Anwenden von engeren Mittelproben dieser Grösse eine befriedigende geringe Variation in den Ergebnissen erzielte.

Weiter waren die Proben derartig herbeigeschafft, dass es möglich wurde, zu bestimmen, in welchem Grade Proben, aus verschiedenen — oft ganz kleinen — Lieferungen derselben Partie, übereinstimmen.

Tabelle 2 zeigt das Resultat von dieser Berechnung. Die Variation zwischen Proben aus einer und derselben Partie ist ausserordentlich gering.

## RESUME.

*Avec quelle exactitude la teneur en mauvaises herbes des échantillons de semences est-elle décidée.*

La Station d'essais de semences de Copenhague a exécuté des examinations pendant les années 1926—27 dans le but d'éclaircir l'influence de la grandeur des échantillons examinés sur le résultat au sujet de la teneur en mauvaises herbes.

La méthode de ces examinations est celle-ci: on prélève, d'un échantillon présent, un assez grand nombre d'échantillons de travail, on les examine et on compare les résultats entre eux.

La première série d'examinations embrasse en tout 11 échantillons dont on a analysé 604 échantillons de travail d'une grandeur à peu près correspondant au poids de 1000 graines de l'espèce en question. Ces examinations ont donné des résultats très incertains. Un échantillon de *Trifolium pratense* présente des variations de 1,63 pCt. jusqu'à 0,35 pCt.; un échantillon de *Lotus corniculatus* de 1,20 pCt. jusqu'à 0 pCt. et un échantillon d'*Alopecurus pratensis* de 3,40 pCt. jusqu'à 0,40 pCt.

Les deux séries d'examinations suivantes furent exécutées avec des échantillons de travail 5 fois plus grands que les premiers. Vous trouverez un résumé des résultats au tableau 1. Les examinations prouvaient que par l'emploi des échantillons de travail d'une telle grandeur on avait des résultats avec des petites variations satisfaisantes.

La méthode par laquelle nous avons procuré ces échantillons nous permet en outre de constater à quel degré les échantillons prélevés des différents lots — souvent très petits — s'accordent.

Le tableau 2 montre les résultats de cette constatation. La variation entre les échantillons de la même partie est très faible.

## **Comment les plus importantes des espèces de semences cultivées gardent-elles leur faculté germinative dans les magasins de semences ordinaires?**

Par *K. Dorph-Petersen.*

Il n'existe que peu de matériaux authentiques pour répondre à cette question, qui est d'un grand intérêt pratique. On a entrepris des examinations pour savoir comment de petites portions de graines conservées dans des locaux comme des laboratoires, des pièces etc., où l'atmosphère généralement est plus sèche que dans des magasins de semences, gardent leur faculté germinative; à cause que les graines sont conservées en petites portions dans des sacs d'étoffe ou de papier, l'humidité, l'acide carbonique et d'autres produits de respiration n'ont pas pu s'amasser autour des semences, comme ils le font quelquefois dans les magasins où les semences sont serrées dans de grands sacs, dans des silos etc. De la Station d'essais de semences de l'Etat danois il existe des résultats de telles examinations (voir *Revue Internationale de Renseignements agricoles* Vol. II, Rome 1924. »Combien de temps les semences de diverses espèces peuvent-elles garder leur faculté germinative?«). Il ressort de ces résultats que des semences de trèfle, de luzerne et d'autres légumineuses semblables, de betteraves, de chou-navets, de turneps et de crucifères semblables de plusieurs espèces de graminées, comme ivraie, dactyle, fléole et d'autres, conservées dans de petites portions sous les conditions susdites, peuvent garder leur faculté germinative presque inaltérée pendant 3—5 ans ou plus longtemps, si les graines au commencement de l'essai ont eu une faculté germinative assez haute, tandis que les graines d'une faculté germinative inférieure la perdront plus vite.

En outre, on a entrepris des essais avec de petites portions de graines, posées au différents degrés d'humidité dans un grenier ordinaire où l'atmosphère cependant est plus sèche que

dans les magasins (voir l'article de *K. Iversen* et *K. Dorph-Petersen* dans »*Tidsskrift for Planteavl*« — Revue de la culture de plantes — vol. 20 page 621—642) »L'influence du contenu d'humidité sur la faculté germinative des graines pendant la conservation des graines«). Il en ressort 1) que la préservation de la faculté germinative des graines pendant la conservation dépend beaucoup du contenu d'humidité des graines, 2) que de plus le contenu d'humidité est grand au commencement de la conservation plus la diminution de la faculté germinative est grande, 3) qu'à un contenu d'humidité de 10—15 %, la faculté germinative d'orge et de pois est conservée presque inaltérée pendant deux années, et que le dactyle a pu être conservé avec un contenu d'humidité plus haut sans perdre de faculté germinative, et 4) que la perte de matière, la perte d'actions vitales, a été plus grande, plus les graines ont été humides. — C'était d'ailleurs ce qu'on savait d'avance. — Les portions examinées ont cependant été trop petites et l'humidité d'atmosphère relativement inférieure de sorte que les résultats ne peuvent pas donner des instructions directement pratiques.

Le défunt Docteur *M. Heinrich*, Rostock a en 1913 écrit un rapport sur une série d'expériences très intéressantes (*Der Einfluss der Luftfeuchtigkeit, der Wärme und des Sauerstoffs der Luft auf lagerndes Saatgut; »Die landwirtschaftlichen Versuchsstationen*«, Vol. 81, page 289—376). Ces expériences peuvent être résumés aux points suivants:

1) Si on renouvelle l'air assez souvent même les graines très humides peuvent garder leur faculté germinative pendant longtemps.

2) Des semences desséchées à  $\frac{1}{3}$  du contenu d'humidité normal peuvent garder leur faculté germinative inaltérable pendant longtemps dans des réservoirs fermés, à une température de 30 ° C.

3) Une température de conservation froide (5 ° C.) agit toujours très utilement pour la préservation de la faculté germinative.

4) Des graines des années plus anciennes gardent leur faculté germinative moins bien que des graines bonnes et neuves, sous des conditions de conservation moins favorables.

Le premier résultat est assez étonnant; il en ressort qu'au fond, ce n'est pas le contenu d'humidité augmenté qui diminue la faculté germinative de graines, mais l'acide carbonique et des vapeurs, produits par la respiration augmentée et la température agrandie par la respiration qui nuisent à la faculté germinative. Il en ressort combien il importe que des semences déposées à un assez haut contenu d'humidité seront éventées aussi souvent que possible par jet et soufflement. Si c'est impossible de le faire il faut diminuer le contenu d'humidité par un séchage artificiel. Plus on peut le diminuer, plus les graines garderont leur faculté germinative. Il ne sert cependant à rien de diminuer le contenu d'humidité sous le degré d'humidité d'atmosphère dans le magasin en question, comme les graines, comme vous le verrez plus tard, très vite auront le contenu d'humidité proportionné au degré d'humidité de l'atmosphère dans le magasin.

Plus froid on peut conserver les graines, plus elles garderont leur faculté germinative même si elles sont relativement humides.

Pendant les mois d'hiver, où les magasins sont froids, les 5 ° C nommées, ou même moins, la respiration des graines est si basse qu'elles ne perdent presque rien en matière et en faculté germinative. Mais dans les mois de printemps, quand la température commence d'augmenter vers les 10 ° C, la respiration s'accroît et la température dans les graines augmentera de la sorte qu'elles seront assez vite abîmées.

L'auteur a entrepris, il y a quelques ans, un essai de l'orge contenant 17 % d'humidité à la récolte. Le lot fut partagé en 3 parties, chaque partie à peu près à 1 m<sup>3</sup>, qui furent placées dans des caisses ayant à peu près 65 cm de hauteur. L'une de ces parties fut desséchée à 14 %, l'autre fut jetée, de sorte qu'elle fut aérée chaque semaine et la troisième resta intacte dans la caisse pendant tout l'hiver. La faculté germinative se tenait presque égal pendant l'hiver, mais au mois d'avril, quand la température d'atmosphère augmenta à plus de 10 ° C, la température dans l'orge intact commença d'augmenter et pendant quinze jour la température était presque 65 ° C tandis qu'elle fut toujours à peu près la même que celle de l'atmos-

phère dans les deux autres. Tandis que la faculté germinative de la première caisse naturellement à cette époque était tout à fait abîmée, celle de l'orge des deux autres caisses n'était pas du tout endommagée.

Le Docteur *Heinrich* donne dans le rapport nommé une longue liste de littérature sur ces conditions, à laquelle je vous renvoie, sans en rendre compte. J'appelle simplement l'attention sur les examinations de *Kolkwitz* (1901) où il détermine le dégagement d'acide carbonique de l'orge pour les différents contenus d'humidité; il trouva que pendant 24 heures à la température normale d'une chambre, il fut dégagé par kg

à un contenu d'humidité de

10—12 % .....	0,35 mg CO <sub>2</sub>
14—15 % .....	1,40 mg CO <sub>2</sub>
19—20 % .....	3,59 mg CO <sub>2</sub>
33 % .....	2000,00 mg CO <sub>2</sub>

c.-à-d. 10 fois de plus à un contenu d'humidité de 19—20 % qu'à un contenu d'humidité de 10—12 %.

Par la respiration même se dégage de la chaleur, et dans des semences mal séchées la température peut monter assez haut. Cela a en outre pour effet une augmentation dans la production d'acide carbonique à la respiration qui augmente relativement plus vite que la température. *Kolkwitz* indique en outre que 1 kg des graines germinantes de blé a dégagé.

à une température de

5 ° .....	35 mg CO <sub>2</sub>
10 ° .....	53 mg CO <sub>2</sub>
20 ° .....	125 mg CO <sub>2</sub>
30 ° .....	220 mg CO <sub>2</sub>
40 ° .....	376 mg CO <sub>2</sub>

A une température relativement haute un dessèchement des graines a aussi lieu, et ceci conjointement avec la perte d'acide carbonique peut donner suite à une discoloration assez considérable.

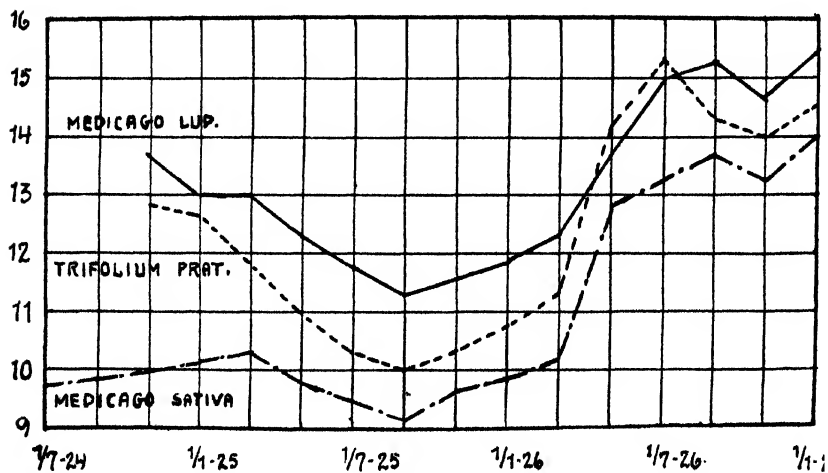
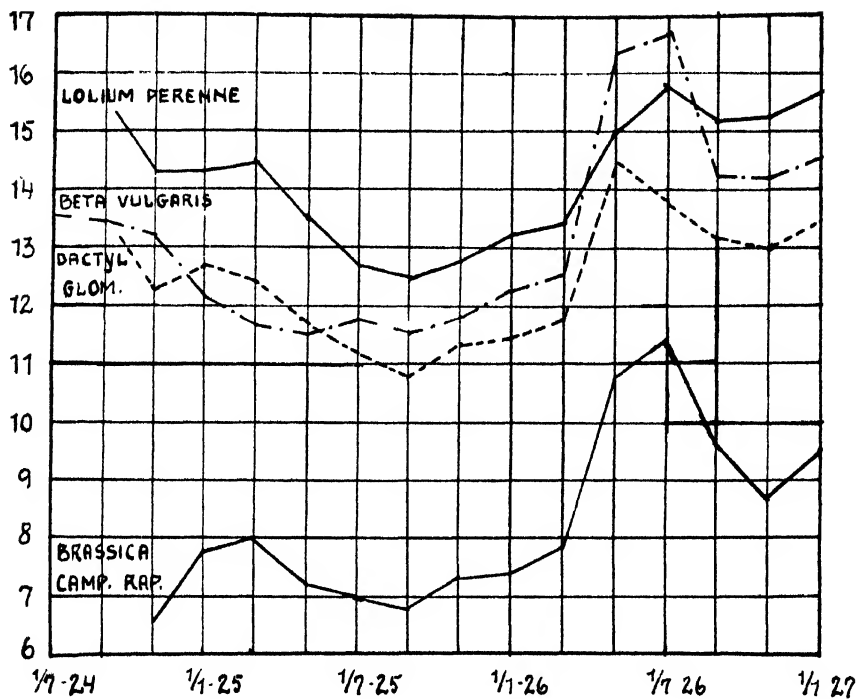
L'immense rôle que la température pendant la conservation joue au sujet de la disposition des graines pour garder la faculté germinative, ressort du petit article suivant »Combien

de temps les semences de *Tussilago Farfara* gardent-elles leur faculté germinative sous de différentes conditions de température.»

Pour pouvoir constater, comment les différentes espèces de nos plus importantes plantes de culture gardent leur faculté germinative sous des conditions de magasins ordinaires dans notre pays, la Station d'essais de semences a exécuté pendant l'été et l'automne de 1924 un essai assez détaillé à cet égard, en employant 40 échantillons de différentes espèces de graminées, de légumineuses et de racines, partie des semences cultivées en Danemark en 1924, partie des semences importées d'espèces dont nous n'avons pas du tout, ou seulement partiellement, des semences dans notre pays; ces dernières semences sont, autant qu'on peut le savoir, cultivées en 1923. De chacun des 40 lots nommés on a posé 2 parties, un de 2 kg exactement et un autre de 1 kg net dans un grand magasin de graines à Copenhague, dans une pièce fermée à clef, mais quand même entièrement en communication avec l'atmosphère du magasin même, comme la pièce nommée n'est séparée de celui-ci que par un réseau d'acier assez fine pour empêcher des souris et d'autres animaux semblables d'y entrer. L'échantillon de 1 kg resta intact pendant tout l'essai, et fut pesé à peu près tous les quinze jours, pour pouvoir décider le contenu d'humidité, comme on présume que l'augmentation et la diminution en poids est due à une augmentation ou diminution du contenu d'humidité des semences, si celles-ci ne sont pas attaquées des animaux malfaisants, des champignons ou des bactéries qui peuvent influencer sur le poids, ce qui peut arriver quand le contenu d'humidité et la température sont trop hauts, et ce qui peut être la cause d'une assez grande perte de matière de graines; si le dernier est le cas, on peut cependant l'observer par l'état et l'odeur des semences. De l'autre échantillon de 2 kg on a prélevé des échantillons au mois d'août 1925, au mois de mars 1926, au mois de décembre 1926 et au mois de septembre 1927 pour des examinations de germination et de contenu d'humidité dans notre laboratoire, de même que la faculté germinative et le contenu d'humidité furent constatés au commencement de l'essai. Il sera trop long ici de vouloir communiquer les longues séries des chiffres de poids et de la faculté ger-

*Contenu d'humidité des semences pendant la conservation.*

% d'humidité





minative pendant la préservation,, on ne donnera que des résultats pour quelques échantillons typiques d'un certain nombre des espèces de semences. Il faut cependant remarquer que les graines qui restaient dans le même magasin de l'automne 1924 jusqu'à mars 1926, à cette époque furent transportées dans un autre magasin nouvellement construit où l'atmosphère était plus humide que dans le premier. Les courbes page 62 vous montreront comment le contenu d'humidité a changé sous la préservation dans 7 échantillons dont les noms d'espèce sont indiqués aux courbes.

Les courbes prouvent que le contenu d'humidité des 2 échantillons de graminées, qui sont posées au mois de septembre avec un contenu d'humidité respectivement de 16,4 % et 13,2 % pendant une année continuellement s'est diminué respectivement jusqu'à environ 12 % et 10,5 % et puis après jusqu'au mois de mars a augmenté lentement, respectivement à 13 % et 11,5 %, pour ensuite, au transport, augmenter assez rapidement avec 2—3 % à un contenu d'humidité respectivement de 16,5 % et 14,5 % et puis pendant l'été 1926 diminuer respectivement jusqu'à 14,8 % et 12,5 %; là ils se tenaient sans changer pendant bien des mois suivants pour ensuite augmenter un peu pendant les mois d'hiver en 1927.

Les échantillons des racines et légumineuses avaient au commencement de l'essai un contenu d'humidité qui correspondait à l'humidité du magasin de sorte que les échantillons n'avaient pas la même diminution de contenu d'humidité que les graminées juste après le posage, mais en outre le mouvement de la courbe correspond tout à fait à celui des graminées. Les chiffres prouvent que des graminées, conservées dans un magasin assez sec ont un contenu d'humidité de 12—13 % environ, des semences de légumineuses de 10—11 % environ, des semences de racines crucifères 7—8 % et de betteraves 12—14 %. Dans un magasin plus humide le contenu d'humidité est à peu près 2—3 % plus haut. Les mouvements des contenus d'humidité sont naturellement dus aux changements d'humidité de l'atmosphère. Les coudes qui sont à certains endroits des courbes et qui sont identiques pour les différentes espèces de semences, sont sans doute dus à ce qu'il a

**Faculté germinative et contenu d'humidité de semences de culture conservées dans un magasin ordinaire.**

*Semences produites en Danemark 1924.*

Espèce		10/24 <sup>1)</sup>	20/8 25	13/8 26	1/12 26	23/9 27
Lolium perenne .....	germination <sup>2)</sup>	97	97	95	83	65
	humidité <sup>2)</sup>	15	12	12	14	14
Lolium multiflorum .....	germination	92	90	94	79	65
	humidité	16	12	11	15	14
Festuca pratensis .....	germination	95	90	94	31	9
	humidité	15	12	11	14	14
Dactylis glomerata .....	germination	98	97	96	79	63
	humidité	13	11	11	13	12
Poa trivialis .....	germination	96	90	93	35	3
	humidité	15	11	11	13	13

Espèce		5/11 24 <sup>1)</sup>	20/8 25	13/8 26	1/12 26	23/9 27
Trifolium pratense serotinum .....	germination	95	96	95	43	13
	humidité	13	10	12	14	13
Trifolium repens .....	germination	94	94	95	68	48
	humidité	12	10	10	14	12
Medicago lupulina .....	germination	97	91	88	50	20
	humidité	14	11	11	15	14
Bromus arvensis .....	germination	98	97	96	34	1
	humidité	17	13	12	16	14
Beta vulgaris I .....	germination	85	80	83	61	41
	humidité	14	11	10	14	14
Beta vulgaris II .....	germination	64	68	55	17	14
	humidité	15	12	12	15	14
Brassica napus var. napobrassica .....	germination	99	99	99	96	92
	humidité	8	7	7	9	9
Brassica camp. var. raphanifera .....	germination	99	99	99	92	86
	humidité	7	7	7	9	9

*Semences importées, produits 1923.*

Espèce		10/24 <sup>1)</sup>	20/8 25	13/8 26	1/12 26	23/9 27
Trifolium pratense praecox .....	germination	81	76	77	19	9
	humidité	14	11	11	14	12
Trifolium repens .....	germination	96	97	94	66	40
	humidité	10	10	10	14	12
Medicago sativa .....	germination	88	87	87	65	38
	humidité	10	9	9	13	12
Lotus corniculatus .....	germination	86	85	83	58	41
	humidité	10	10	11	14	12
Phleum pratense .....	germination	94	83	90	67	28
	humidité	12	11	11	13	13
Avena elatior .....	germination	81	76	68	35	21
	humidité	12	11	11	13	12
Alopecurus pratensis .....	germination	64	56	52	19	15
	humidité	11	11	9	11	12
Poa pratensis .....	germination	80	76	76	50	44
	humidité	12	12	10	12	13

<sup>1)</sup> Date de passage au magasin.

<sup>2)</sup> humidité = Contenu d'humidité.

<sup>3)</sup> germination = Faculté germinative.

eu une période assez humide ou sèche juste avant le pesage en question. Le tableau II nous montre les résultats des examinations de germination et de contenu d'humidité dans le laboratoire tant des échantillons correspondant aux courbes que de quelques autres échantillons de semences. Les tableaux montrent que la faculté germinative de tous les échantillons qui au moment du posage aux magasins a eu une faculté germinative assez bonne l'a gardée inaltérée pendant la première année et demie, du posage jusqu'au mois de mars 1926; seulement, les échantillons qui ont eu une faculté germinative relativement basse au commencement, comme *Beta vulgaris* II, *Avena elatior* et *Alopecurus pratensis* sont bien diminués pendant cette époque.

Au transport au mois de mars 1926 dans le magasin neuf, où l'humidité d'atmosphère était plus grande que dans l'autre, le contenu d'humidité de semences a augmenté dans tous les échantillons avec 2—4 %, comme il ressort et des tableaux et des courbes. A l'examination germinative au mois de décembre 1926 après avoir été posées 2 $\frac{1}{4}$  ans la faculté germinative de tous les échantillons était diminuée, et pour la plupart des échantillons elle était si petite que les semences pratiquement sont sans valeur; la diminution était surtout grande pour des échantillons de *Trifolium pratense praecox*, *Avena elatior*, *Alopecurus pratensis* et *Beta vulgaris* II qui au commencement ont eu une faculté germinative essentiellement plus basse que la normale; mais aussi la faculté germinative des échantillons comme *Festuca pratensis*, *Poa trivialis* et *Bromus arvensis* est bien diminuée; seulement les semences oléagineuses de *Brassica napus napobrassica* et *Brassica campestris rapifera* ont gardé leur faculté germinative presque inaltérée, et le contenu d'humidité de ces échantillons n'a augmenté que 2 %.

Dans l'examination de germination au mois de septembre 1927, après avoir été posés à peu près 3 ans, la faculté germinative s'est encore diminuée et s'approche à 0 pour plusieurs des espèces, tandis que *Brassica napus napobrassica* et *Brassica campestris rapifera* n'avaient pas encore beaucoup diminué. L'augmentation susdite du contenu d'humidité après que les graines ont été déposées pendant un an et demi a sans doute bien contribué à la diminution indiquée de la faculté

germinative des échantillons. A cause de cela on a entrepris en été et automne 1927 des essais nouveaux aussi détaillés que ceux mentionnés ici, tant avec des semences cultivées en 1926 qu'avec des semences cultivées en 1927, dans un magasin bien arrangé, qui est bâti il y a 12 ans environ. Le but de cet essai fut de constater comment les semences se conservent dans un tel magasin normal, où elles n'étaient pas l'objet d'une telle augmentation du contenu d'humidité.

La récolte en Danemark se passait en 1926 et surtout en 1927 sous des conditions de maturation et de temps assez défavorables de sorte que les graines furent posées avec 2—4 % de contenu d'humidité de plus que le normal.

Comme l'automne et l'hiver 1927/28 ont été assez humides le contenu d'humidité s'est tenu à la hauteur du contenu d'humidité trouvé dans des échantillons des premiers essais établis, au mois de décembre 1926 et au mois de septembre 1927. Les examinations continuées nous montreront ce qui arrivera à ces échantillons. Dans une examination au mois de mars 1928 la faculté germinative de plusieurs de ces échantillons s'est bien diminuée, après avoir été déposées en 7—9 mois; ceci prouve combien il importe que le contenu d'humidité à peu près soit réduit au contenu en pour Cent correspondant à celui indiqué aux tableaux Page 64 des examinations entreprises au mois d'août 1925 et au mois de mars 1926. Dans des règles d'indemnité de la Station d'essais de semences de l'Etat danois il est dit que pour des marchandises, vendues avec la qualification »normalement sèches«, ou »sèches en sacs« sans l'indication d'un juste contenu d'humidité les nombres en pour Cent indiqués ci-dessous valent comme des nombres de garantie: pour les espèces de céréales, betteraves, pois, fèves etc. 14 %, pour les graminées et les carottes 12 %, pour les espèces de trèfles etc. 10 % et pour les espèces de chou, chou-navet et turneps 9 %.

Les résultats indiqués aux tableaux Page 64 ne donnent nullement des renseignements sur la question de savoir comment les semences conservées dans notre pays se conduisent généralement. Pour en avoir une réponse il faudra entreprendre des essais pendant plusieurs années, tant avec des

semences cultivées des différentes années sous différentes conditions de temps que dans différents magasins. Les essais nommés ci-dessus montrent qu'on peut conserver des semences de culture qui au posage ont une faculté germinative normale, sous de bonnes conditions de conservation, inaltérées pendant au moins 1½ ans. Il semble que des semences de *Brassica napus napobrassica* et *Brassica campestris rapifera*, bien que l'humidité des magasins augmente, puissent garder leur faculté germinative assez longtemps, tandis que les autres espèces de semences ne peuvent pas être conservées sous de telles conditions sans que la faculté germinative diminue tellement qu'elles ne peuvent pas être employées comme des semailles.

Si on désire conserver des semences de graminées, de trèfles et de betteraves pendant plus d'un an et demi, sans que la faculté germinative diminue il faut qu'on prenne des mesures spéciales pour conserver les semences sous de telles conditions que le contenu d'humidité ne monte pas au-dessus des chiffres normaux indiqués ci-dessus. Si le contenu d'humidité des semences conservées monte, ce qui par exemple peut être constaté par un pesage des sacs, il est absolument recommandable de les faire aérer ou de les souffler assez souvent ou faire diminuer le contenu d'humidité par un séchage artificiel. L'humidité de l'atmosphère est sans doute, ici dans le Nord et dans l'Europe Centrale, d'une telle hauteur que le contenu d'humidité des semences monte souvent au-dessus des chiffres normaux indiqués ci-dessus, de sorte qu'on doit être très attentif au sujet des semences qui sont conservées plus longtemps qu'un hiver après la récolte.

## S U M M A R Y.

*How long do seeds of our most important crop species keep their germinating capacity when stored in ordinary ware-houses?*

The author draws attention to his Report mentioned on page 57, according to which, seeds of various crop species stored in small portions at room-temperature keep their germinating capacity unaltered during 2—6 years. Another Report by *K. Iversen* and the author (see page 58) states that the period during which seeds with different moisture contents stored in small portions in a ware-house retain their germinating capacity, is shorter the higher the moisture contents is.

*M. Heinrich* (see page 58) has stated that seed, even with a high percentage of moisture, is able to keep its germinating capacity for an equally long time as seed with a low contents of moisture, when frequently aired, and that seed dried till about one third of its normal moisture contents is able to keep its germinating capacity for a long time in a closed container at a temperature of 30 ° C. Further he has made out that seed stored at 5 ° C. keeps its germinating capacity much longer than when stored at a higher temperature. *Heinrich* records a long list of literature.

*Kolkwitz* (see page 60) found that seed stored with a moisture contents of 19—20 % developed 10 times as much carbonic acid as did the same seed stored under similar conditions but with a moisture contents of 10—12 %. If the moisture contents of the seed amounts to 33 %, then 6000 times as much carbonic acid will develop, as in the case of seed with a moisture contents of 10—12 %. He also stated that seed stored at 20 ° C. develops 4 times as much carbonic acid as when stored at a temperature of 5 ° C.

In order to make out how seeds keep their germinating capacity when stored in ordinary ware-houses, the author started an experiment in storage of seed from 40 bulks of the

most important crop species; the seeds were stored in bags. The curves on pages 62 demonstrate the alterations in the moisture contents of some of the samples and the tables on page 64 show the germinating capacity and the contents of moisture of the samples at five different stages during the storage. It is evident that the seed bulks, which at the beginning of the experiment had a normal germinating capacity kept this unaltered for  $1\frac{1}{2}$  years, while the germinating capacity of the bulks which at the beginning of the experiment had a lower germinating capacity than normal, decreased.

After  $1\frac{1}{2}$  years the samples had to be transferred to a new ware-house where the moisture contents of the seed increased 2—4 %. In the two next examinations, the germinating capacity of the grass, clover and beet seed decreased essentially, while the germinating capacity of the cruciferous seeds was almost unaltered.

The moisture contents of seed stored in ware-houses depends on the moisture of the atmosphere, which in Northern Europe is so high that seed bulks in ware-houses get a contents of moisture approximating that, which the seed samples got in the latter of the afore-mentioned ware-houses where the experiment was conducted.

If the seed is to be stored longer than until the first spring after the harvesting, it must be observed that its contents of moisture does not exceed the figures indicated on page 66 line 30—33 when in spring the temperature increases.

### ZUSAMMENFASSUNG.

*Wie bewahren die wichtigeren Kultursamenarten ihre Keimfähigkeit bei Aufbewahrung auf gewöhnlichen Saatlagern?*

Der Verfasser macht auf seine Seite 57 erwähnte Broschüre aufmerksam, infolge welcher Samen der verschiedenen Kulturarten, in kleinen Portionen bei Zimmertemperatur aufbewahrt, während 2—6 Jahre ihre Keimfähigkeit unverändert bewahren. In einem anderen Bericht von *K. Iversen* und dem Verfasser (siehe Seite 58) ist angeführt, dass der Zeitraum, in welchem Samen mit verschiedenem Wassergehalt, in kleinen Portionen auf einem Lager aufbewahrt, ihre Keimfähigkeit bewahren können, um so kürzer ist, je grösser deren Wassergehalt ist.

*M. Heinrich* (siehe Seite 58) hat festgestellt, dass Samen mit einem grossen Gehalt an Wasser, im Stande sind, ihre Keimfähigkeit während einer ebenso langen Periode zu bewahren, wie Samen mit einem niedrigen Gehalt an Wasser, wenn sie häufig ausgelüftet werden, und dass Samen, bis zu einem Drittel ihres normalen Wassergehalts getrocknet, in einem geschlossenen Behälter bei einer Temperatur von 30 ° C. ihre Keimfähigkeit während eines langen Zeitraums bewahren können. Weiter stellte er fest, dass Samen, bei 5 ° C. aufbewahrt, ihre Keimfähigkeit viel länger bewahrten, als wenn sie bei einer höheren Temperatur gelagert wurden. Heinrich führt ein umfassendes Literaturverzeichnis an.

*Kolkwitz* (siehe Seite 60) hat festgestellt, dass Samen, mit einem Wassergehalt von 19—20 % aufbewahrt, 10 mal soviel Kohlensäure entwickelt wie derselbe Samen, unter entsprechenden Verhältnissen gelagert, aber mit einem Wassergehalt von 10—12 %. Ist der Wassergehalt des Samens 33 %, so entwickelt sich 6000 mal soviel Kohlensäure wie bei einem Wassergehalt von 10—12 %. Gleichfalls hat er gefunden, dass



Samen, bei 20 ° C. aufbewahrt, 4 mal soviel Kohlensäure entwickelt wie bei Aufbewahrung bei 5 ° C.

Um festzustellen, wie Samen, auf gewöhnlichen Lagern aufbewahrt, ihre Keimfähigkeit bewahren, hat der Verfasser einen Versuch mit Aufbewahrung von Saaten in Säcken aus 40 Partien von den wichtigeren Kulturarten angestellt. Die Kurven Seite 62 zeigen die Änderungen in dem Wassergehalt einiger der Proben und die Tabellen, Seite 64, die Keimfähigkeit und den Wassergehalt der Proben in fünf verschiedenen Zeitpunkten während der Aufbewahrung. Es geht hervor, dass die Samenpartien, die beim Anfang des Versuches eine normale Keimfähigkeit hatten, während 1½ Jahre diese unverändert bewahrten; die Keimfähigkeit der Partien, die beim Anfang des Versuches eine niedrigere Keimfähigkeit zeigten, wurde aber herabgesetzt.

Nach 1½ Jahren mussten die Proben in ein neues Lager versetzt werden, wo der Wassergehalt des Samens 2—4 pCt. stieg. Bei den zwei nächsten Untersuchungen nahm die Keimfähigkeit der Gras-, Klee- und Betasamen wesentlich ab, während die Keimfähigkeit der Kreuzblütler fast unverändert war.

Der Wassergehalt von Samen, auf Lagern aufbewahrt, hängt von der Luftfeuchtigkeit ab, welche in Nord-Europa so hoch ist, dass der Samen auf den Lagern einen Wassergehalt bekommt, der sich demjenigen nähert, welchen die Samenproben auf dem letzteren der erwähnten Lager bekamen, wo der Versuch durchgeführt wurde.

Muss der Samen länger aufbewahrt werden als bis zum nächsten Frühjahr nach der Ernte, so muss man überwachen, dass ihr Wassergehalt die auf Seite 66 Linie 30—33 angeführten Zahlen nicht überschreitet, wenn die Temperatur im Frühjahr steigt.

## Combien de temps les semences de *Tussilago Farfara* gardent-elles leur faculté germinative sous de différentes conditions de température?

Par K. Dorph-Petersen.

---

Le célèbre lauréat du prix Nobel, le professeur *Svante Arrhenius* m'a dit un jour dans une discussion sur la question de savoir combien de temps la vie peut être préservée, qu'on peut sans doute garder les semences vivantes à jamais si on peut les garder en état sec à une température répondant au zéro absolu ( $\div 273^{\circ}$  C). Il est dans la nature des choses que cette affirmation ne puisse pas être vérifiée. Pour cependant avoir une impression de l'influence de la température de préservation sur la faculté germinative, j'ai ramassé en printemps 1925, des graines de *Tussilago Farfara*, qui toute de suite ont germé avec 97 % dans une journée et avec 100 % après 2 jours. Comme on le sait c'est une espèce de semences qui ne garde leur faculté germinative que très peu de temps, comme les graines sous des conditions normales perdent leur faculté germinative après 3 mois. Toute de suite après la récolte, je divisai les graines qui furent séchées par le soleil pendant une journée, en des portions de 300 graines, qui furent mises dans de petites éprouvettes, bouchées très exactement, et le bouchon fut cacheté avec de la parafine. Les graines furent posées à 5 températures différentes: dans un laboratoire où la température était  $18-22^{\circ}$ , dans un garage où la température était  $15-20^{\circ}$ , dans une cave d'une température de  $12-17^{\circ}$ , à l'Institut de sérum de l'Etat à  $0-2^{\circ}$  et au même lieu dans une glacière à  $\div 15^{\circ}$ . Les graines sont mises à germer après les nombres de jours indiqués au tableau où les résultats aussi sont donnés. On voit de ce tableau qu'à l'examen après 62 jours (à peu près 2 mois) la faculté et l'énergie germinative des graines qui étaient conservées à une température au-dessus de  $12^{\circ}$  étaient bien diminuées ce qui est arrivé aussi aux échantillons conservés à une température de  $0-2^{\circ}$  et de  $\div 15^{\circ}$  quoique moins que les autres échan-

*Examinations sur la germination des semences de Tussilago Farfara, conservées sous de différentes conditions de température.*

Température	conservées en jours après la récolte	Faculté germinative en jours			
		1	2	4	10
18—22 °	1	97	100		
18—22 °	62	7	43	61	68
15—20 °	»	1	33	45	56
12—17 °	»	18	67	75	82
0—2 °	»	75	88	91	92
÷ 15 °	»	73	87	91	93
18—22 °	87	0	0	0	0
15—20 °	»	0	11	26	31
12—17 °	»	9	45	62	69
0—2 °	»	70	90	91	93
÷ 15 °	»	81	93	95	96
18—22 °	121	0	0	0,5	2
15—20 °	»	0	0	0	3
12—17 °	»	0	0	0	0
÷ 15 °	»	69	88	92	93
18—22 °	156	0	0	0,5	1
15—20 °	»	0	0	0	0
12—17 °	»	0	0	0	0
÷ 15 °	»	80	95	96	97
÷ 15 °	185	76	93	93	95
÷ 15 °	254	80	90	94	95
÷ 15 °	445	50	79	83	83
÷ 15 °	562		83	86	87
÷ 15 °	756	21	59	79	82
÷ 15 °	1063		32	32	32

tillons. A l'examen après 87 jours (à peu près 3 mois) toutes les graines conservées à 18°—22° sont mortes et la faculté et l'énergie germinative des échantillons conservés à 15°—20° étaient bien diminuées, de même que la faculté et l'énergie germinative des échantillons conservés à 12°—17° étaient diminuées tandis que les échantillons, conservés à une température de 0—2° et de ÷ 15° ont gardé leur faculté ger-

minative inaltérée. L'examen après 121—156 jours (à peu près 4—5 mois) prouve que toutes les graines qui sont gardées à une température au-dessus de 12 ° pratiquement sont mortes, comme pas de graines, ou seulement très peu des graines ont germé. Malheureusement les échantillons qui sont conservés à une température de 0—2 ° sont périssés, de sorte qu'il n'y a pas d'examinations de ces échantillons après le mois d'août 1925. Les échantillons conservés à  $\div$  15 ° germent aussi bien après 121—156 jours et après 185—254 jours (à peu près 6—8 mois) qu'après 62 jours. Après 445 jours (à peu près 15 mois) l'énergie et la faculté germinative de l'échantillon conservé à  $\div$  15 ° se sont diminuées avec respectivement 12 % et 30 %. Après 562 jours (à peu près 18 mois) la faculté germinative est la même qu'après 445 jours; comme il n'a germé que peu des graines après 1 jour, la faculté germinative n'est comptée ici qu'après 2 jours, à laquelle époque elle est un peu plus basse que celle après 445 jours. Après 756 jours (à peu près 25 mois) la faculté germinative est presque la même qu'après 445 jours. Après 1063 jours (à peu près 35 mois) il semble cependant que la faculté germinative s'est beaucoup diminuée. Quand nous disons »qu'il semble«, c'est parce que ces graines, qui ont été conservées à une température si basse sont tellement sensibles à la température plus haute à laquelle elles sont exposées après la levée de la glacière, et d'autant plus qu'elles y sont plus restées, et à la température à laquelle elles sont mises à germer. Il se trouve ainsi que les graines ne peuvent pas supporter d'être mises à germer toute de suite après la levée de la glacière, comme les graines alors se sont trouvées être mortes ou être tout à fait brouées à la racine d'embryon, tandis que les cotylédons peuvent encore se développer. Le dégel doit être fait très lentement; on doit poser l'éprouvette dans de la ouate toute de suite après la levée de la glacière et la mettre dans une pièce fraîche pendant quelques heures, et quand la température a monté lentement à la température de la pièce en question, on peut la mettre dans le laboratoire où les graines doivent être mises à germer, de sorte qu'elles ne seront pas soumises aux conditions de germer avant qu'elles aient, en état sec, la température qu'elles auront au germe.

Cependant il faut aussi avoir soin que le dégel ne prenne pas trop de temps; s'il dure plus de 24—48 heures la faculté germinative se diminuera beaucoup.

Nous sommes arrivés à ces expériences par une série d'examinations de germination, auxquelles nous avons malheureusement employé beaucoup des portions de 300 graines posées à  $\div 15^{\circ}\text{C}$ , de sorte qu'il n'est resté que 4 portions. A l'examination après 1063 jours (à peu près 35 mois), où seulement 32 % ont germé normalement, tandis que 25 % ont donné des germes dont les racines d'embryon sont brouis, et seulement les cotylédons sont développés, et qui à cause de cela ne sont pas comptées parmi les graines germées, c'est possible que le dégel n'est pas fait aussi lentement qu'on devrait le faire. Comme cependant je voulais garder les quatre dernières portions pour voir dans les années prochaines, combien de temps la faculté germinative peut être gardée en somme, nous ne pourrons pas, de cette cause, constater si le nombre de germes, trouvé après 1063 jours est trop bas.

Les examinations prouvent cependant, qu'il est possible de garder la faculté germinative bien des fois de plus, quand on garde les semences à une température basse qu'à une température normale. Par des expériences continuées on pourra peut-être trouver un degré d'aridité et de température auquel les graines pourront garder leur faculté germinative pendant beaucoup plus de temps que c'est possible maintenant. Tout cela n'a en tous cas qu'un intérêt théorique. Un intérêt pratique s'attache à l'examination faite, dans le sens qu'elle prouve qu'il est possible de garder semences d'élite des espèces de semences très précieuses pendant très longtemps, si elles sont conservées en état sec, dans des réservoirs fermés, à une température assez basse. Comme les essais ont montré que *Tussilago Farfara*, par cette méthode, à une température, qui peut être employée en pratique, a pu garder la faculté germinative 10 fois plus longtemps qu'à la température normale, il est probable que les espèces de culture, qui à la température normale peuvent garder leur faculté germinative pendant 2—3 ans, pourront la garder pendant 20—30 ans, si elles sont conservées à une température de  $\div 15^{\circ}\text{C}$ .

## SUMMARY.

*How long does seed of Tussilago Farfara stored under different conditions of temperature keep its germinating capacity?*

Seed samples of Tussilago Farfara which ordinarily loses its germinating capacity in the course of three months, were stored at the temperatures recorded in the table page 73, which also indicates the germinating capacity of the samples in question which were tested at various intervals in the course of about three years. The table shows that the samples stored at a temperature of above  $0^{\circ}$  C. lost their germinating capacity in the course of 4 months, while samples stored at a temperature of  $\div 15^{\circ}$  C. kept their germinating capacity unaltered for more than two years.

## ZUSAMMENFASSUNG.

*Wie lange bewahren Samen von Tussilago Farfara, unter verschiedenen Temperaturverhältnissen aufgehoben, ihre Keimfähigkeit?*

Samenproben von Tussilago Farfara, welche Art gewöhnlich im Laufe von drei Monaten ihre Keimfähigkeit verliert, wurden bei den in der Tabelle Seite 73 angeführten Temperaturen aufbewahrt. Die Tabelle gibt auch die Keimfähigkeit der fraglichen Proben an, die in verschiedenen Zeitpunkten während drei Jahre untersucht wurden. Die Tabelle zeigt, dass die Proben, bei einer Temperatur von über  $0^{\circ}$  C. aufbewahrt, im Laufe 4 Monate ihre Keimfähigkeit verloren, während Proben, bei einer Temperatur von  $\div 15^{\circ}$  C. gelagert, während mehr als 2 Jahre ihre Keimfähigkeit unverändert bewahrten.

**Communications, Book-reviews, Abstracts etc.**  
**Communications, Annonces de livres, rapports etc.**  
**Mitteilungen, Buchbesprechungen, Referate etc.**  
*Berichte aus Holland.*

**I.**

Am ersten Oktober 1927 ist in Holland der Verein zur Garantie der Herkunft von Kiefern- (*Pinus silvestris* L.) Saatgut und Pflanzen (der W. H. G. Verein) gegründet worden.

Der Verein beabsichtigt den Käufern von *Pinus silvestris* Saatgut und Pflanzen zu garantieren, dass die Vereinmitglieder:

- a) Ausschliesslich nur *Pinus silvestris* Saatgut abliefern, verhandeln oder auf Lager haben von holländischer Origine.
- b) Nur dementsprechende *Pinus silvestris* Pflanzen abliefern, verhandeln oder vorrätig haben.

Der durch Privat-Initiative gegründete Verein ist ein Privatunternehmen, welches sich aber ganz freiwillig einer sehr scharfen Reichskontrolle aussetzt.

Die Mitglieder sollen zur Gewährstellung des Nachkommens ihrer Verpflichtungen, dem Vorstand genehmige, persönliche oder sachliche Sicherheit leisten.

Der Vorstand des Vereins besteht aus 5 Personen, wovon der Präsident und Vize-Präsident Reichsangestellte sind. Von jetzt an ist es also möglich in Holland Saatgut und Pflanzen von *Pinus silvestris* von ausgesprochener holländischer Origine zu beziehen.

Der Präsident: E. D. van Dissel, Direktor der Staatsforstverwaltung — Utrecht.

Der Vize-Präsident: W. J. Franck, Direktor der Reichsversuchsstation für Samenkontrolle — Wageningen.

**II.**

Am dreizehnten Juli 1927 ist in Wageningen die holländische Abteilung der »Association Internationale des Selectionneurs de Plantes de Grande Culture« gegründet worden.

Die Abteilung beabsichtigt die Interessen der holländischen Züchter von landwirtschaftlichen Gewächsen zu fördern, der

Absicht und den Bestimmungen der »Association Internationale des Selectionneurs de Plantes de Grande Culture« gemäsz, und sucht dieses Ziel zu erreichen mittels Zusammenwirkung von allen holländischen Züchtern von landwirtschaftlichen Gewächsen und weiter durch Wahrnehmung der holländischen Interessen in der Internationalen Organisation, indem dadurch die Züchter der ganzen Welt näher an einander verbunden werden.

Vorstand der holländischen Abteilung sind:

Prof. ir. C. Broekema, Präsident.

Dr. M. J. Sirks, Sekretär.

Dr. ir. J. P. Dudok van Heel (Firma Kuhn und Cie — Naarden).

Dr. R. J. Mansholt, Züchter.

Für weitere Auskünfte sehe man die Januar-Ablieferung vom »Landbouwkundig Tijdschrift« Nr. 472, 1928.

### *Buch-Besprechung, Book-review.*

Seed testing by *John Stewart Remington* — London — Pitman and Sons Ltd. 1928.

This new booklet on seed testing is not meant to be an English textbook on seed examination, nor to be compared with Prof. Wittmacks extensive book appearing some years ago, but »only useful to farmers and agricultural students who may not have had any previous experiment on the subject«.

It seems to me, though, that the booklet in which some subdivisions have not been proportionally dealt with, gives too little, partly because some, which have steadily risen in importance during the last years, are quite left out, and partly because others are very insufficiently treated.

The whole did not convey the impression on me to be written by somebody thoroughly acquainted with the latest seed control currents. Glancing over the contents the following remarks presented themselves to me.

The index quite omits to mention some essential chapters



which may not be missed in a modern book on seed testing viz.: About the genuineness and sanitary conditions of the seed.

In the chapter on sampling I did not find the »Boerner Sampling device« mentioned or described; a very practical mechanical mixer, widely used in America.

The definition of pure seed, moreover, seemed very insufficient to me. Reading about germination tests I was quite amazed to miss: »germination of seeds at low temperatures, an unpardonable omission in 1928«.

Chapter VI on clerical and office reports seems quite out of proportion and too extensive compared with the others.

The subdivision of dodder (Chapter VII) into *Cuscuta europaea* (read *Europaea*) *epithymum*, *epilinum*, *trifolii*, *gronorii* (read *Gronovii*) a. s. o. is too scientific and not of any practical importance, because all description of an anatomically based method to recognize the different species is left out, forgetting all the time to mention the infinitely more practical subdivision into large-, middle- and small-sized dodder seeds which is very easily to be effected by means of a couple of sieves.

In the chapter on cereal-testing I do not find any indication about the existence of the difficulty very much felt here concerning insufficient afterripening and retarded germination.

Regarding the chapter on principal weed seeds found in samples of clover and grass-seed it may be remarked that I missed a more detailed index, where one can immediately find if a given weed is described or not; moreover a more extensive collection of photos or drawings too is necessary to aid the imaginative faculty of the uninitiated.

Reading some seed descriptions it became clear to me that the author is not very well acquainted with the Latin names. A few examples may suffice:

7 *Papaver agremone*, 126 *Oenothera biennis*, 201 *Tragopogon pratensis*, 222 *Galinsogaea parviflora*, 225 *Anoseris minima*, 238 *Cuscuta grenovii*, 248 *Hyoseyanus niger*, 309 *Plantago rugetii*, 327 *Polygonum aviculare*, 329 *Polygonum dumentorum*, 347 *Juncus tennis*, 350 *Eriphorum latifolium*, 388 *Paspalum dilitatum*.

Consequently my final conclusion amounts to this: That the given booklet cannot be considered a useful acquisition in the range of seed testing manuals and that the publication of a more up to date and conscientiously elaborate textbook on seed testing in the English language will supply a long-felt want.

W. J. Franck.

„Landwirtschaftliche Samenkunde“ von Dr. *Brouwer*.

J. Neumann — Neudamm — Verlag. 1927.

Mit 2 Textabbildungen und 14 Tafeln.

Das Buch besteht aus einem Schlüssel zur Bestimmung der kleinkörnigen Kultursamen, sowie der wichtigsten Unkrautsamen, und ist ein sorgfältig bearbeitetes Buch zum Determinieren, welches meiner Meinung nach allerdings Daseinsberechtigung hat neben den auf diesem Gebiete bekannten Schriften von Harz, Nobbe, Burchard, Wittmack, Oberstein, Parkinson and Smith, Franck en Wieringa, François, Schulze, Chitrowo, und die Samenbeschreibungen mit Fotos von „the Seed Laboratory“, Bureau of Plant Industry, Washington, u. s. w.

Die Absicht der Determiniertafel ist, allen denen die sich mit dem Studium der landwirtschaftlichen Samenkunde beschäftigen, die Möglichkeit zu schaffen, die Bestimmung von landwirtschaftlich wichtigen Samen und ihren Verunreinigungen selbst vornehmen zu können, ohne spezielle Samenkenntnisse.

Das Buch ist reichlich illustriert. Es ist nur zu bedauern, dazs der Schreiber versucht hat, alle Samen in einer selben Vergrößerung zu fotografieren; es benachteiligt dieses vielfalls die Genauigkeit des Bildes, unentbehrlich zum Studium der Details.

W. J. F.

Proceedings of the Nineteenth and twentieth annual meetings of the Association of Official Seed Analysts of North America, February 1928.

These proceedings contain a number of about 20 papers on different subjects, dealing for the greater part with the germination of the seed, whilst some are treating morphologic and anatomic subjects.

For the convenience of the readers some of the drawn conclusions may follow here.

Franck and Wieringa in their paper »Artificial drying and low temperatures as means employed in obtaining an increase in germination of some vegetable seeds« are of opinion that these factors exercise a beneficial influence. Spracher, in his studies on corn germination, pleads for rolled tests and finishes his paper with the following conclusion: »I am thoroughly convinced that the rolled test has many advantages over the folded one. However, two precautions are necessary — use a good grade of waxed paper and allow the surplus water to drain from the towels before putting the test.«

Burgess concludes on account of a series of tests that the fumes of Paradichlorbenzine used as an insecticide do not lower the viability of field peas to any appreciable extent.

In »Notes on some phases of beet seed germination« Marie Jackson states that the only procedure which could be recommended for dependable or satisfactory practice in drawing, a thoroughly representative sample for germination testing, would be to use the mechanical mixer and divider (Boerner mixer) and reduce the sample to approximately 400 seeds. The best procedure in germinating is to soak the seed for at least two hours before placing to germinate.

Leendertz draws the attention on some differences between European and American methods of seed testing, observed by him during his visit to different American seed testing stations, he mentions as such:

- 1) the high room temperature, coherent with high germinator temperature, the germinators being badly insulated in the greater part of the American stations.
- 2) in Europe for the germination test only pure seed is used, a small quantity of seed is always made pure prior to germination test, in America this is not always done

or 400 seeds of the original sample are counted and germinated.

- 3) as one of the best methods of germinating seeds many stations in Europe have adopted the Copenhagen tank method and the icebox germinator. Both germinators are seldom used in North America, but they are in regular use in Toronto.
- 4) a big difference is that in America there is a growing tendency to report only the healthy sprouts and to adapt the laboratory test more or less to the soil test.

Kercheval argues the necessity of closer uniformity of results between different laboratories with the germination of Crinson clover.

Hay makes a comparison of different laboratory tests with peas. He compares the Montana method which closely follows the Association rules with the Wisconsin method (soaking the seeds in sterile water for six hours, before placing them in the germinator) and he concludes that carefully conducted tests by either method agree within the allowable variation and give satisfactory results. (a conclusion which may be correct for sound seed but which I should not approve for peas attacked by Bacteria. W. J. F.).

Munn arrives in his paper »the behaviour during germination of cracked and broken seeds from badly threshed red clover seed« at the conclusion that with all grades of injured seed some arbitrary though well defined method of separating the pure seeds from the inert matter must be followed and that in germination testing all broken growths are to be considered as valueless.

Elizabeth Hopkins states in her study of celery seed germination that the temperature is an extremely potent factor in the successful germination of celery seed. An alternation of temperature from 10 to 25 degrees C. gives maximum results.

Munn mentions the destructive and also stimulating influence of cathode rays. Thurlemann discusses the troublesome influence of the hard seeds on the blotters of the various vegetable Brassica's and he regrets to be unable to give a reliable method for each kind of Brassica.

Whitcomb gives a brief discussion of a study of the relation

of the various degrees of injury found in scarified seeds to the germination of such seed. He states that the germination test of scarified seeds has the double purpose of interpreting the plant producing power of the seed and of measuring the efficiency of different methods of scarifying.

Woodbridge treats the germination of carpet grass, a tropical plant which seeds require more different conditions for germination than those for most grasses.

Hillman gives in his paper »the botany of seed testing« descriptions and nice and clear drawings of different fruits of grasses and he has made a special study of the genus *Agrostis* (*Agrostis alba*, *vulgaris*, *maritima* and *canina*).

Gloyer treats the subject »hardshell of beans, its production and prevention under storage conditions«. The seed analyst should avoid holding a sample of seed too long in the heated laboratory preliminary to a germination test for under these conditions hardshell in the beans develops.

Leendertz points out the means of identifying red fescue and sheep's fescue with the help of a microscopical method and Neville treats the development of the hilus in the genus *Salvia*.

In the preceding only a short survey is given of the contents of the last proceedings of the Association of Official Seed Analysts, with the intention to fix the attention of the colleagues upon this most interesting American publication.

W. J. F.

#### *Neue Bücher — New books.*

1. *Prof. Fieckmann und Dr. Brouwer.*

Atlas der Samenkunde. 23 Tafeln mit 625 Abbildungen der Samen der wichtigsten Klee- und Grasarten und der verbreitesten Unkräuter, mit einem Verzeichnis der im Atlas wiedergegebenen Samenarten mit kurzer Angabe ihres Vorkommens.

2. *J. Greger.*

Mikroskopie der verbreitesten Unkrautsamen. Verlag Paul Parey — Berlin, 1927. Ref. Experiment Station Record 57—8—733.

3. *E. Ulbrich.*

Biologie der Früchte und Samen (Karpobiologie). Verlag J. Springer — Berlin, 1928.

4. *W. Kinzel.*

Neue Tabellen zu Frost und Licht als beeinflussende Kräfte bei der Samenkeimung. Stuttgart (Ulmer). Ref. Botanisches Centralblatt 10—<sup>3</sup>/<sub>4</sub>—76.

*Referate — Abstracts.*

C. *W. Leggath.* The agricultural value of hard seeds of Alfalfa and Sweet Clover under Alberta conditions. Scientific Agriculture Vol. VIII, Nr. 4, December 1927. p. 243.

Contribution from the Laboratory Division, Seed Branch. Department of Agriculture — Ottawa.

Some conclusions of the author are:

From the two years' investigation on alfalfa, it was concluded that the hard seeds had practically the same value, from the point of view of the number of plants produced as had the permeable.

Heavy scarification was shown to be detrimental to field germination.

In Alfalfa the hard seeds appeared to produce plants which were more winter hardy than those produced by the scarified.

Hard seed germination appeared to be favoured by limited soil moisture and high temperature.

Hard seeds in sweet clover were shown to have a higher relative value, the later the date of seeding.

W. J. F.

*Dr. S. C. J. Jochems.*

Het behoud van de kiemkracht van Tabakszaad in den grond.

(On viability of tobacco seed buried in the soil on Sumatra's East Coast).

Mededeelingen van het Deli Proefstation te Medan (Sumatra), 2e Serie, No. L, Dec. 1927.

This paper deals with the property of Deli Tobacco seed of preserving viability when buried in the soil for a long time (at least for 8 years).

When a »division« is prepared for tobacco planting it is a common thing to see tobacco seedlings appear everywhere (so-called »wild tobacco«). Last year it was stated for the first time, owing to well arranged experiments, that the number of those wild tobacco seedlings on seedbeds under favourable conditions regarding humidity and sunlight, was very large between the seedlings of the seed sown for the new crop.

In future the rooting up and the burning of the tobacco stalks has to follow harvest immediately in order largely to avoid the dropping of ripe seeds.

The evil can be prevented entirely by making seedbeds on virginal forest lands. An experiment showed that probably the evil can be prevented by watering the seedbeds for five days before sowing and afterwards exposing the surface of the seedbeds to the sun for some days by removing the thatches. The newly germinated seedlings will in that case be killed by the desiccation of the soil. It will be very difficult to practise this control on a large scale. Therefore other methods will be tried e. g. hot water treatment, burning of the seedbed surface, the results of which will be published later on.

W. J. F.

*M. H. F. Sutton and D. J. Columbus Jones.*

Red clover: An investigation into the varying stages of seedripening and harvesting as affecting the value of the seed crop. Bulletin No. 15, published 1927 by Sutton & Sons — Reading.

The studies on the ripening of red clover show how important it is that the cutting of the seed crop should take place at the right stage of maturity in order to obtain a good sample of seed.

The heads on various parts of the plants and the florets on the different parts of the heads may be in varying stages of maturity. Having regard to the mixed character of clover crops it is thus necessary to cut at a stage when the best seed consistent with quantity, is available. The results show that the most suitable time to cut the heads is when the calyx is half-browned and the general bulk falls within 14 to 21 days from the time when the first ripe heads appear.

The variation in the ripening of different unit plants is of particular interest and indicates valuable possibilities in breeding more uniform ripening strains of clover. A more uniform ripening strain would lower substantially the cost of the seed.

As to the relative colour of seed samples the results of studies in this connection show that the colour of a sample will depend largely on the stage of maturing of the plants when cut and also on the preponderance of plants producing certain coloured seeds.

W. J. F.

*William Crocker.*

Dormancy in hybrid seeds.

Horticultural Society of New York. Vol. 3, p. 33, July 1927. Professional Paper No 6, Boyce Thompson Institute for Plant Research.

The seeds of the sub-families (Pomeae, Roseae and Pruncae) need a period in germinative conditions at a low temperature to prepare them for germination or to after-ripen them. The old practice of stratifying certain seeds at a low temperature in moist conditions, preparatory to planting, furnished this condition in a general way. This practice often failed in part because it was not realised that the process of afterripening in these seeds had a rather definite temperature optimum.

This study has established that the various species have a distinct after-ripening time at their respective temperature optima (generally in the region of 5 ° C.) that a good oxygen and water supply is important in the stratification beds and that it is important to regulate the acidity of the stratification medium in some cases.

A number of nurserymen have obtained very poor yields from pear seeds that they grow for understock. Their troubles would probably be largely overcome if they stratified the seeds at low temperatures two or three months previous to early spring planting. Losses from moulds are also greatly reduced by sterilizing the seeds before stratification with uspulun or semesan.



Crocker emphasizes that hybridus of rosaceous forms will profit by making use of low temperature stratification in production of their hybrid seedlings.

W. J. F.

### *W. Nagel.*

#### Das Schnell-Beizverfahren.

Angewandte Botanik, Bd. IX, Heft 4, 1927, S. 420—451.

Das Prinzip des Schnellbeizverfahrens besteht in der Anwendung geringer Beizflüssigkeiten, wodurch eine Trocknung des gebeizten Saatgutes infolge nur ganz geringer Benetzung überflüssig gemacht wird bei intensiver Durcharbeitung des Saatgutes in einem dazu geeigneten Apparat.

Die Vorteile des Schnellbeizverfahrens sind:

1. Das Beizen ist einfach, geht schnell von statten und kann jederzeit vorgenommen werden.
2. Das langwierige, kostspielige und gefährliche Trocknen fällt fort.
3. Die zu verwendete Beizmenge ist gering im Vergleich zur Tauchbeize.
4. Das Ueberziehen mit einer hoch konzentrierten fungizide-Stoffe enthaltenden Schicht bietet vor einer Nachinfektion einen Schutz, so dasz das gebeizte Getreide beliebig lange lagern kann.
5. Der Ueberzug einer fungiziden Schicht über das Korn gewährt gröszere Sicherheiten für die Abtötung der Sporen als das Einpudern mit Pulver oder eine Benetzung mit Flüssigkeiten nach dem Benetzungsverfahren.
6. Es tritt eine zweimalige Beizwirkung ein, zunächst bei der Behandlung des Saatgutes durch das Umschütteln und dann bei Zutritt von Feuchtigkeit nach Aussaat im Boden.
7. Das lästige und gesundheitsgefährliche Stäuben der Trockenbeize fällt vollkommen fort. Das Wichtige bei der Schnellbeize ist neben der kleinen Flüssigkeitsmenge die Behandlung des Getreides im Apparat nach Art der Trockenbeize, nur dann wird das Korn in der richtigen Weise bekrustet oder umhüllt von der Beizsubstanz, was zum Erfolge führt.

W. J. F.

*J. Nadvornik.*

Váha semen picnich Trav. a její vztahy ke klicení a vyvoji klicíci rostlinky. (Le poids des graines des graminées fourragères et son influence sur la germination et le développement de la plantule en germination, avec un résumé en français).

(Das Samengewicht und dessen Einfluss auf die Keimung und die Entwicklung der Keimpflanze bei den Futtergräsern). Bulletin de l'Ecole supérieure d'agronomie, Brno 1927, Sign. C 9.

Das absolute Gewicht der im Handel als Saatgut vorkommenden Grassamen wechselt sehr stark. Es wechselt mit der Provenienz und mit der Sorte und wird auch bedeutend durch das Klima, durch die Bodenverhältnisse und durch die Art der Kultur beeinflusst. Weiter ist hier noch der Grad der Reinigung und Sortierung sowie der Feuchtigkeitsgehalt des Samens von Bedeutung.

In dem Gewichte einzelner Samen derselben Proben finden wir noch grössere Unterschiede auftreten als in dem durchschnittlichen Samengewichte verschiedener Proben.

Zwischen dem absoluten und spezifischen Gewichte von Samen verschiedener Proben wurde eine regelmässige Beziehung nicht festgestellt.

In derselben Probe haben die absolut schwereren Samen auch ein höheres spezifisches Gewicht.

Zwischen dem absoluten Gewichte von Samen verschiedener Proben und deren Keimung besteht nicht eine so enge Beziehung, dass man aus dem höheren oder niedrigen Samengewichte auf die Keimenergie, die Keimfähigkeit, den Keimungsverlauf, die Keimtriebkraft und die Entwicklung der Keimpflanze schliessen könnte.

In derselben Probe zeigen in einer grossen Mehrzahl der Fälle die schweren Samen eine höhere Keimenergie und Keimfähigkeit als die leichten. Auf eine Abweichung vom Temperaturoptimum bei der Keimung reagieren die Samen durch Erniedrigung der Keimenergie und der Keimfähigkeit. Die Stärke dieser Reaktion wechselt mit der Samenart und bei derselben Art und Probe reagieren die schweren und leichten Samen ungleich stark und nicht gleichsinnig bei allen Arten.

Ein regelmässiger Einfluss des Samengewichtes auf die

Entwicklung der Keimpflanzen ist bemerkbar. Die von den schweren Samen produzierten Keimpflänzchen waren allseitig stärker entwickelt.

Der Reifegrad, in welchem die Samen geerntet werden, bewirkt bedeutende Unterschiede im absoluten Gewichte und in der Keimung der Samen. Die aus dem in einem weiter vorgeschrittenen Reifestadium geernteten Samen sind schwerer, keimen schneller und weisen eine höhere Keimenergie und Keimfähigkeit auf.

Es wird die Entwicklung der Keimpflanzen nicht nur durch die Mengen der Reservestoffe, sondern auch durch den Reifegrad des Samens und durch die damit verbundene bessere Entwicklung des Embryos beeinflusst.

Darum ist es wichtig für die Gewinnung von vollwertigem Saatgut, die Grassamen so weit möglich ausreifen zu lassen. Aus dem selben Grunde ist es für den Grassamenbau wichtig gezüchtete Sorten, welche gleichmässig reifen und eine weitgehende Ausreifung der Samen ohne Gefahr des Ausfallens ermöglichen, zu bekommen.

Es ist von grosser Wichtigkeit bei der Samenprüfung im Laboratorium darauf zu achten, dass die schweren und leichten Samen in der geprüften Mittelprobe genau so wie in der ganzen Ware vertreten sind.

(Publ. 22 aus der Sektion für die Samenprüfung der Mährischen landw. Landes-Versuchsanstalt in Brünn, Dr. F. Chmelar).

W. J. F.

*Hernfrid Witte.*

1. Redogörelse för verksamheten vid Statens centrala frökontrollanstalt under tiden 1. Juli 1925—30. Juni 1926 (Report of the Work at the Swedish State Seed Testing Station during the fiscal year 1925—1926) with English summary.

2. New rules for examination of seed.

Meddelanden från Statens Centrala Frökontrollanstalt Nr. 2. 1927.

The methods of analysing which are used in Sweden are chiefly the same as those used in Denmark and Norway. The

fundamental principle for the Swedish method of analysing is this: firstly the degree of purity is determined and only those seeds that seem to have a chance to give normal seedlings are counted as pure seed, secondly at the germination test there is determined which number of the pure seeds really has the ability to develop into normal plants. As of no value should be counted all seeds with broken seedlings of legumes and all seeds that give abnormal seedlings to which category should be counted for instance such seedlings of cereals with much shortened sheath, such ones with weak dying roots but developed plumules or with well developed roots but dying plumules and all in some or other way deformed seedlings or seedlings which through attacks of diseases are weakened, as well as seedlings without chlorophyll.

Concerning the determination of the purity the newly adopted rules prescribe that the percentage of pure seeds and the percentage of the different impurities: inert matter, seeds of other crop plants and weed seeds, should be determined by examination of two carefully sampled portions of the size that is prescribed for the different kinds of seed, corresponding to the approximate weight of 1000 seeds.

As well as those two small portions, two larger ones, usually 10 times bigger than the small ones, are examined to determine the number of weed seeds a kg. This examination is very time-absorbing, it is true, but it gives the grower of the seed a far better information as to its quality in this respect than only a usually unimportant percentage figure can do.

After the final count of each germination test all those seeds are registered as germinated which have developed normal seedlings. »Normal seedlings« include such ones which by macroscopic examination show normal root and plumules and which do not show signs of putrefaction on any part of the seedling. Further, hard seeds are registered of legumes and sound though not germinated seeds of cereals and legumes, clover and trees which at the end of the germination period have not germinated but by careful examination registered as dead or worthless seeds.

W. J. F.

*W. J. Franck.*

**Mechanisierung der Samenkontrolle.**

Veldbode Weihnachten 1927.

Der Schreiber meldet stets zunehmende Mechanisierung, wodurch bei der eigentlichen Masse-Arbeit der Samenuntersuchungen eine wesentliche Arbeitersparung und Vereinfachung erreicht wird und erläutert dies mittels kurzer Beschreibung der an der Reichs-Samenkontrollstation in Wageningen gebräuchlichen mechanischen Apparaten und durch 14 Photos.

Erstens wird die Aufmerksamkeit gelenkt auf Leendertz' automatischen Blase-Apparat; die erst seit kurzem verwendete automatische Abzahl-Vorrichtung und die Miniatur-Reinigungs-Maschine für ungereinigte Kontraktproben von Gartenhausamen.

Nachdrücklich aber wird behauptet, dass zwar manche Manipulation mittels Mechanisierung vereinfacht wird, doch dass es sich wesentlich immer noch, bei der Reinheits- und Keimprobe, wie bei Sorten-Echtheit und Gesundheits-Untersuchung, Reinigungsanalyse und Kulturkontrolle, um die Beurteilung handelt, welche aber nur richtig geschehen kann, wenn vorgenommen von routiniertem erfahrenem Personal.

Der grösste Vorteil Mechanisierung diverser Unterabteilungen besteht aber tatsächlich darin, dass etwa eine längere Zeit und grössere Sorgfalt zur Beurteilung benutzt werden können, wodurch die eigentliche Prüfung zu einer höheren Stufe gelangt und die an die Praxis erteilten Auskünfte wertvoller werden.

W. J. F.

*W. J. Franck.*

Het vochtgehalte als voorname factor bij de waardebeoordeling van tuinbouwzaden.

Der Verfasser macht aufmerksam auf die Wichtigkeit einer Untersuchung von Gartensamen. 3. Tuinbouwjaarboek 1928.

Der Verfasser macht aufmerksam auf die Wichtigkeit eines nicht zu hohen Wassergehalts für eine gute Erhaltung der Keimkraft. Namentlich leicht-ausgewachsene Samen sind in dieser Hinsicht sehr empfindlich, indem die leicht verletzte Samenschale den Pilzen zugänglich ist, wodurch die Samen schnell ihre Vitalität einbüßen.

Ausserdem wird eine Betrachtung über die Feststellung von Normen angestellt, betrachtet vom Standpunkte der Landwirte sowie von dem der Käufer von Saatgut.

Tabellen zu den vorkommenden Wassergehalten verschiedener Samensorten wie Spinat-, Runkelrüben-, Radies- und Knollensamen während der vergangenen drei Jahre dienen zur Erläuterung. Darauf wird ein Experiment besprochen, welches in der Absicht den Zusammenhang nachzuspüren zwischen dem Wassergehalt von Radiessamen und ihrer Aufbewahrungsfähigkeit während einer Periode von 3—4 und 6 Monaten vorgenommen war.

Man versuchte einen Rückgang der Keimkraft feuchtiger Radiessamen zu verhindern, indem man sie mit Trockenbeize behandelte, welches aber einen negativen Resultat lieferte; die Trockenbeize beeinflusst bei Aufhebung die Keimkraft feuchtiger Radiessamen sehr schädlich.

W. J. F.

*Dr. G. Gertner.*

Die Beurteilung des Saatguts nach seiner Herkunft.

(Appreciation of seed in connection with origin).

Jubiläumsausgabe der Bayerischen Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz. Landwirtschaftl. Jahrb. für Bayern 1927, No. 7, 8, 9, S. 101.

The author explains how the regularly improved traffic gradually increases the quantity of imported seeds, from which the plants, though growing quite well on the field, are not winterhard and suffer to a great extent from diseases which partly cause bad crops.

Therefore the seed control sets itself to two important tasks, viz. to cultivate and study imported seed of various origin and next to it the working out of methods by which the different origins may be recognised from each other.

In a short summary the author states in what manner and to what extent the leaders of the seed control-department of the »Bayerischen Landesanstalt« have been busy with these problems, in order to expel all seed of foreign inferior origin from the market and to make the farmers acquainted with the superior home-bred seed.

W. J. F.

*E. Hiltner.*

Die Beizung des Saatgutes (Seed disinfection).

Die Bayerische Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz 1902—1927. Sonderabdr. a. d. Landwirtsch. Jahrb. für Bayern, No. 7, 8 & 9.

In this publication numerous disinfection tests are mentioned for the description of which writer goes back to 1887, in which year seeds of *Leucojum* showed to be seriously attacked by *Botrytis cinerea*. These seeds, though the germinating capacity was quite sufficient, gave a very bad crop in consequence of the disease. It was L. Hiltner who tried then to disinfect this seed by means of  $\text{CuSO}_4$ , sublimate and alcohol.

Many disinfection-tests followed these first ones, so with beet seed for *Phoma Betae*, with wheat for bunt, with rye in order to prevent the »wintering-out« by *Fusarium nivale*.

By the research work of Hiltner and Gentner it became clear that seed which is not ripened fully is especially sensible for disinfection; in consequence it seemed to be desirable to test cereals each year on their »disinfection-sensibility«.

In order to disinfect flax seed Gentner experimented with vapour of formaline. The number of disinfectants which have been tried in those years is great; under those must be specially mentioned *Fusariol*, a disinfectant which has been compounded by the Bavarian institute itself.

Hiltner organised courses for propagating disinfection which were subsidized by the state and which became the origin of a large disinfection-organisation.

L. D.

*Dr. F. T. Wahlen.*

Ueber die transitorischen Strauszgraswiesen in Prince Edward Island und ihre Verwendung zum Samenbau.

Fortschritte der Landwirtschaft 2. Jahrgang 1927.

Im ersten Teil bespricht der Verfasser die natürlichen Pflanzengesellschaften des Gebietes und ihre Beeinflussung durch Kultur. Er teilt mit, dass sich in der Transition vom

Acker bis zurück dem Koniferenwald sehr scharf abgegrenzte Umwandlungsstufen mit grosser Regelmässigkeit einstellen. Eine dieser Stufen, die Strauszgraswiese, ist wirtschaftlich sehr wichtig.

Im zweiten Teil beschreibt Verfasser die botanische Zugehörigkeit der vorkommenden Strauszgräser. Die vorherrschende Form entspricht am besten dem gemeinen Strauszgras, *Agrostis vulgaris* With., »dem Rhode Island Bent« der Amerikaner und dem »Brown Top« der Neu Seeländer. Daneben kommt das weisse Strauszgras, *Agrostis alba* L., in allen seinen Formen von der nicht oder nur unterirdisch kriechenden *A. alba* L. var. *major* Gaudin bis zur oberirdisch kriechenden *A. alba* var. *flagellare* Neeb. vor. Die ausgesprochensten Uebergangsformen finden sich zwischen dem gemeinen und dem weissen Strauszgrase, weitaus die Grosszahl dieser Zwischenform scheint dem gemeinen Strauszgrase näher zu stehen als den weissen.

Im dritten Teil wird die wirtschaftliche Bedeutung der Strauszgraswiesen erläutert. Zum ersten Male wurde im Sommer 1924 das Strauszgras zur Samengewinnung angebaut, und heute besteht schon ein wohl organisierter und gut eingeführter Betriebszweig, der auf manchen Farms die Haupterwerbsquelle darstellt. Gebaut wird hauptsächlich das gemeine Strauszgras; besondere Aufmerksamkeit wird dem Hundestrauchgras geschenkt, das zum ersten mal rein in dem Handel kommt und zu sehr hohen Preisen abgesetzt werden kann. Daneben werden auch geringe Mengen von der oberirdisch kriechenden Form des weissen Strauszgrases gewonnen, das in den letzten Jahren zu Rasenzwecken sehr beliebt geworden ist, aber meist auf vegetativem Wege, durch Zerschneiden und Auspflanzen der Ausläufer vermehrt wurde. Diese drei *Agrostis*-arten werden heute unbestritten als die besten Rasengräser angesehen.

Im vierten Teil wird die Samengewinnung und Feldbesichtigung besprochen. Das Canadische Landwirtschaftsdepartement stellt den Samenproduzenten Beamter zur Feldbesichtigung zur Verfügung. Die Feldbesichtigung mit nachfolgender Plombierung der Säcke bietet eine wesentliche Garantie für die Echtheit des Saatgutes. Dies ist von um so mehr Interesse,



weil es beim heutigen Stande der Samenkontrolle unmöglich ist, die gewöhnliche, unterirdisch kriechende Form des weissen Strauszgrases (Red top) von der oberirdisch kriechenden (creeping bent) zu unterscheiden.

Die aufgestellten Vorschriften sehen vor, dass nur reine Bestände von gemeinem, der oberirdisch kriechenden Form des weissen Strauszgrases und von Hundestrauchgras anerkannt werden dürfen. Nach der Reinigung des feldbesichtigten Saatgutes wird dieses von den gleichen Beamten in Säcken plombiert und kommt so mit voller Garantie betreffs Echtheit in den Handel.

W. F.

*M. A. H. Tincker and Martin G. Jones.*

II. The relationship between the characteristics of a seed sample — its germination and field establishment — and the early growths of the subsequent plants.

This paper forms a continuation of a previous study »The Effect of the Pre-treatment of the Parant Crop upon the Seed produced, its germination and subsequent Growth« (Ann. App. Biol. 1926, XIII, No. 4, p. 535).

A series of correlation studies has been carried out between the seed characteristics and early growth data of a number of Record oats samples. The results can be summarised as follows:

Generally the total germination figures in a sand test were correlated with field establishment, but within the narrow germination range 85—100 % no correlation with establishment was found.

The amount of available food in the seed as measured by the average dry weight of the caryopses influenced the size and weight of the seedlings produced.

The moisture content of the grain was negatively correlated with the rate of germination, indicating that samples stored with a high water content did not germinate well.

The percentage of husk bore no relation to germination.

Ten weeks after sowing the mass of the plants obtained from a given sowing depended primarily upon the number of plants established. Although tillering was well-advanced,

plants possessing additional space did not compensate for low establishment figures at this stage by increased growth.

When the grain was heated for 15 minutes at 75 ° C. those samples containing a high moisture content suffered more than well dried samples. Indications were also obtained that the following type of sample was particularly susceptible to such injury-artificial heating:

- a) a rapidly germinating sample.
- b) a thin-husked sample.
- c) a sample with heavy grain.

W. J. F.

*Neue Literatur — Recent Literature 1927—1928.*

*Artschwager, E.*

Development of flowers and seed in the sugar beet. Jour. Agric. Res. 34-1-1.

*Andersen, A. U.*

Development of the female Gametophyte and caryopsis of *Poa pratensis* and *Poa compressa*. Jour. Agric. Res. 34-11-1001.

*Arnold, Z.*

Die Entwicklung und die Aufgabe des Aleurons bei einigen Getreidearten.

Acta Bot. Inst. Bot. Univ. Zagreb 2—57 (Serbo-Kroatisch mit dtsh. Zusammenfassung) Ref. Botanisches Centralblatt N. F. 10-<sup>9</sup>/<sub>10</sub>-258.

*Archibald, R. G.*

Sulfuric acid treatment of cotton seed. Soil Science 23-1.

*Alberts, H. W.*

Relation of endosperm character in corn to absorption of hygroscopic moisture. Jour. Amer. Soc. Agron. 19-7-590. Ref. Exp. Sta. Rec. 57-8-728.

*Alberts, H. W.*

A method for storing small quantities of seed corn. Jour. Amer. Soc. Agron. 19-6-567. Ref. Exp. Sta. Rec. 57-8-728.

*Abele, C.*

Stimulation studies on seed of *Sinapis alba* (trans. title).  
Zellstimulationsforschungen 2-3-277. Ref. Exp. Sta. Rec.  
57-5-415.

*Beyer, A.*

Zur Keimungsphysiologie von *Avena sativa*. Ber. D. Bot.  
Ges. 45-179.

*Burgess, C. F.*

Viability of field peas after being treated by Para di chlor.  
benzine etc. Proc. As. Off. Seed Anal. of North America.  
1928, p. 34.

*Coleman, D. A. and Fellows, H. C.*

Oil content of flax seed with comparisons of tests for  
determining oil content. U. S. Dep. Agr. Bull. 1471. Ref.  
Exp. Sta. Rec. 57-6-505.

*Eastham, A.*

Official seed testing station for England and Wales. Ninth  
Annual Report (1926). Jour. Natl. Inst. Agr. Bot. 6-78.  
Ref. Exp. Sta. Rec. 57-6-532.

*Fiske, J. G.*

Results of seed and legume inoculant inspection 1926.  
Jersey Stat. Bull. 447. Ref. Exp. Sta. Rec. 57-6-532.

*Foy, N. R.*

The official seed testing station. New Zealand, Jour. Agr.  
34-3-186. Ref. Exp. Sta. Rec. 57-6-532.

*Franck, W. J. and Wieringa, G.*

Artificial drying and low temperature as means employed  
in obtaining an increase in germination of some vegetable  
seeds. Proc. As. Off. Seed Anal. of North America, 1928,  
p. 24.

*Gadd, A. I.*

Über vergleichende Keimungsuntersuchungen mit Samen  
von Dill und einigen anderen Gartenpflanzen. Meddelan-  
den från Statens Centrala Frökontrollanstalt 1928, No. 3.

*Gadd, A. I.*

Ein zweijähriger, orientierender Lagerungsversuch mit Winterweizen. Meddelanden från Statens Centrala Frökontrollanstalt 1928, No. 3.

*Gallup, W. D.*

The gossypal content and chemical composition of cotton seeds during certain periods of development. Jour. Agric. Res. 34-10-987.

*Gericke, W. F.*

Why applications of nitrogen to land may cause either increase or decrease in the protein content of wheat. Jour. Agric. Res. 35-2-133.

*Guenther, O.*

Beiträge zur Kenntnis der Entwicklung des Getreideendosperms und seines Verhaltens bei der Keimung. Bot. Arch. 18-299.

*Gloyer, W. O.*

Hardshell of beans: its production and prevention under storage conditions. Proc. As. Off. Seed Anal. of North America, 1928, p. 52.

*Heickel, R.*

A propos de la germination des Araucaria. Bull. Soc. Bot. France. 73-968.

*Holland, T. H.*

The germination of green manure seeds. Ceylon Dept. Agric. Yearbook, p. 59. Ref. Exp. Sta. Rec. 57-4-334.

*Hillman, F. H.*

The botany of seed testing. Proc. As. of Off. Seed Anal. of North America, 1928, p. 15.

*Hay, W. D.*

Germination of peas; comparison of laboratory and field tests in Montana. Proc. As. of Off. Seed Anal. of North America, 1928, p. 66.

*Hopkins, E. F.*

Further studies of celery seed germination. Proc. As of Off. Seed Anal. of North America 1928, p. 69.

*Inouye, C.*

Die Keimungsunterschiede zwischen Bergreis und Wasserreis. Ber. D. Bot. Ges. 45-187.

*Jackson, Marie.*

Notes on some phases of beet seed germination. Proc. As of Off. Seed Anal. of North America, 1928, p. 35.

*Kommerell, E.*

(Quantitative Versuche über den Einfluss des Lichtes verschiedener Wellenlängen auf die Keimung von Samen. Jahrb. Wiss. Bot. 66-461. Ref. Bot. Centr. Bl. 10-<sup>2</sup>/<sub>10</sub>-266.

*Korsmo, E.*

Size of seed experiment with cereals (Trans. title). Meld. Norges Landb. Høiskole 7-<sup>5</sup>/<sub>6</sub>-299. With English and German abstract. Ref. Exp. Sta. Rec. 57-9-826.

*Korstian, C. F.*

Factors controlling germination and early survival in oaks. Yale Univ. School Forestry Bull. 19. Ref. Exp. Sta. Rec. 57-8-739.

*Kraybill, H. E., et al.*

Inspection of agricultural seeds. Indiana Sta. Circ. 142-106. Ref. Exp. Sta. Rec. 57-6-531.

*Kercheval, E. Smith.*

Crimson clover Tests. Proc. As of Off. Seed Anal. of North America, 1928, p. 62.

*Lute, A. M.*

Alfalfa seed made permeable by heat. Science 65, No. 1676, p. 166. Ref. Exp. Sta. Rec. 57-4-328.

*Leggat, C. W.*

Investigation into the agricultural value of hard seeds of alfalfa under Alberta conditions. Proc. As. of Off. Seed Anal. of North America 1928, p. 37.

*Leendertz, K.*

Differences between European and American methods of seed testing. Proc. As. of Off. Seed Anal. of North America 1928, p. 50.

*Leendertz, K.*

Means of identifying red fescue and sheep's fescue. Proc. As. of Off. Seed Anal. of North America 1928, p. 56.

*Mangels, C. E.*

A study of dark, hard kernels and Protein content of hard red spring wheat. Jour. Agric. Res. 34-2-157.

*Matthes, E. und Ziegenspeck, H.*

Theoretische Betrachtungen über die Ölkonstanten als Maszstab für die Veränderungen von Ölen während des Keimens der Samen. Bot. Arch. 18-269.

*Megee, C. R.*

Yield from scarified seed not always higher. Michigan Sta. Quart. Bull. 10-1-12. Ref. Exp. Sta. Rec. 57-9-826.

*Milsum, J. N.*

Hastening the germination of oil palm seed. Malayan Agr. Jour. 15-3-82. Ref. Exp. Sta. Rec. 57-6-537.

*Millar, C. E. and Mitchell, J. F.*

Effect of rate and method of application of fertilizer on the germination of white beans. Jour. Amer. Soc. Agron. 19-4-270. Ref. Exp. Sta. Rec. 57-5-428.

*Munn, M. T.*

The analyzing and subsequent labelling of timothy and alsike clover mixtures. Proc. As. of Off. Seed Anal. of North America 1928, p. 64.

*Munn, M. T.*

The behaviour during germination of cracked and broken seeds from badly threshed red clover seed. Proc. As. of Off. Seed Anal. of North America 1928, p. 68.

*Niethammer, A.*

Der Einfluss von Reizchemikalien auf die Samenkeimung. I. Mitt. Jahrb. Wiss. Bot. 56-285. Ref. Bot. Centr. Bl. 10-5/6-144.

*Nelson, A.*

The germination of *Poa* species. Ann. Appl. Biol. 14-2-157. Ref. Exp. Sta. Rec. 57-6-531.

*Neville, S. L.*

The development of the hilum in *Salvia*. Proc. As. of Off. Seed Anal. of North America 1928, p. 57.

*Ohga, I.*

Supramaximal temperature and life duration of the ancient fruit of indian *Lotus*. Bot. Mag. Tokyo 41-161.

*Sheard, C. and Higgins, G. M.*

The influence of selective and general irradiation by a quartz mercury arc lamp upon the germination and growth of seeds. Science 65-1681-282. Ref. Exp. Sta. Rec. 57-7-617.

*Sherbakoff, C. D.*

Seed treatment for wheat, barley and oat smuts. Tennessee Sta. Circ. 16-2. Ref. Exp. Sta. Rec. 58-1-43.

*Spracher, M. L.*

Further studies of corn germination. Proc. As. of Off. Seed Anal. of North America 1928, p. 27.

*Stone, A. L.*

Seed laws and the seed analyst. Proc. As. of Off. Seed Anal. of North America 1928, p. 48.

**Thurlimann, L.**

Germination of Brassicas. Proc. As. of Off. Seed Anal. of North America 1928, p. 71.

**Wilson, H. K. and Hottes C. F.**

Wheat germination studies with particular reference to temperature and moisture relationships. Jour. Amer. Soc. Agron. 19, No. 2, p. 181, fig. 1. Ref. Exp. Sta. Rec. 57-3-232.

**Whitcomb, W. O.**

The problem of making germination tests of scarified seed. Proc. As. of Off. Seed Anal. of North America 1928, p. 74.

**Witte, H.**

Some Investigations on the Germination of Hard Leguminous Seeds on Germinator. Meddelanden fran Statens Centrala Frökontrollanstalt 1928, No. 3.

**Wolfe, T. K.**

A study of germination, maturity, and yield in corn. Virginia Sta. Tech. Bull. 30, p. 35, fig. 1. Ref. Exp. Sta. Rec. 57-3-127.







**Comptes rendus de l'Association Internationale  
d'Essais de Semences.**

---

**Proceedings of the International Seed  
Testing Association.**

---

**Mitteilungen der Internationalen Vereinigung  
für Samenkontrolle.**

---

1928

Edité par l'Association Internationale d'Essais de Semences.  
Copenhague V.



**Comptes rendus de l'Association Internationale  
d'Essais de Semences.**

---

**Proceedings of the International Seed  
Testing Association.**

---

**Mitteilungen der Internationalen Vereinigung  
für Samenkontrolle.**

---

1928

Edité par l'Association Internationale d'Essais de Semences.  
Copenhague V.



## INDEX — CONTENTS — INHALT.

*Hillman, F. H., and Henry, Helen H.:*

- »The incidental seeds found in commercial seed of alfalfa  
and red clover« ..... 1  
(French and German summary).

*Nenjukov, Theodor:*

- »Plantago lanceolata L., als negativer Index des Spätklees« 23  
(Französische und englische Zusammenfassung).

*Alcock, N. L.:*

- »Seed of *Trifolium repens* L. carrying a fungus resembling  
*Sclerotinia Trifoliorum*, Clover Stem Rot« ..... 31  
(French and German summary).

*Finlayson, R. A.:*

- »The identification of the seeds of some species of *Brassica*« 37  
(French and German summary).

*Kondo, M.:*

- »Ein Beitrag zur genauen Feststellung der Sortenunter-  
schiede der in der Landwirtschaft Japans gebrauchten  
Samen« ..... 41  
(Englische Zusammenfassung).

*Dorph-Petersen, K.:*

- »The Fifth International Seed Testing Congress in Rome  
16th—19th May, 1928« ..... 51  
(French and German summary).

Communications, Annonces de livres, Rapports — Communica-  
tions, Book-reviews, Abstracts — Mitteilungen, Buchbespre-  
chungen, Referate ..... 71





## **The incidental seeds found in commercial seed of alfalfa and red clover.**

By

**F. H. Hillman**, Associate Botanist,  
and

**Helen H. Henry**, Assistant Botanist,  
Seed Laboratory, Bureau of Plant Industry,  
United States Department of Agriculture,  
Washington, D. C., U. S. A.

The following tabulation is an essentially complete resume of the results obtained from the qualitative botanical analysis of 1000 samples of seed of alfalfa, or lucerne (*Medicago sativa* L.) and 950 samples of red clover (*Trifolium pratense* L.). The immediate purpose of this analysis was to procure representatives of all the kinds of seeds in the samples, other than the kind under examination, which were produced incidentally in the culture of the crop and are designated here as »incidental« seeds.

The seed examined was commercial seed, only, which has appeared in the American market. It was especially the purpose to examine seed from all the general regions contributing these crop seeds to the American trade in order to determine the kinds of incidental seeds received from these regions, particularly those which are peculiar to each, as a means for identifying the origin of the crop seed. The extended period during which the investigation has been in progress has permitted the study of seed from more regions than are supplying the American trade at any one time owing to changing trade conditions.

All the samples of other than American origin were drawn from the importation by the United States Customs Service immediately upon its arrival in port and before its release to the importer. These samples were received in uniform containers holding approximately one pound each. Samples of

American origin averaged considerably less. In each instance the entire sample was examined.

Authenticity of the actual origin of the seed was constantly guarded. Mixtures of seed grown in different regions were detected and discarded. Seed overcharged with other crop seed also was ignored. In providing for these conditions, the accumulated experience of many years of seed analysis covering a wide range of crop seeds formed a background far broader than the specific 1950 samples eventually involved in the present project. It is believed, therefore, that the samples used in the investigation very truly represent the regions of production for which they were accepted.

The appended tabulation represents a part of a forthcoming publication from the United States Department of Agriculture which will include, in detail, descriptions and illustrations of all, or practically all, the kinds of seeds included in the final list of species. By means of these, some kinds which have not been identified will be recognizable by the reader. The »P« and numerals 1 to 9 used in the tabulation will be replaced in the published report by the actual percentages of occurrence of the incidental seeds. Species unidentified at present are designated in this tabulation by »sp.« or »spp.«, (species).

The various regions of seed production are represented by the following numbers of samples analyzed:

Alfalfa seed,		Red clover seed,	
United States,		United States,	
Middle Western States ....	200.	Idaho and Washington ....	100.
Southwestern States .....	100.	Oregon .....	100.
Great Valley, Calif. ....	100.	North Central States .....	200.
Lake County, Calif. ....	33.	Ontario, Canada .....	100.
Modoc County, Calif. ....	17.	Chile .....	100.
Ontario, Canada .....	100.	France .....	100.
Argentina .....	100.	Italy .....	100.
France .....	100.	Central Europe .....	100.
Italy .....	100.	England .....	50.
Spain .....	25.		950.
Turkestan .....	100.		
Union of South Africa .....	25.		
	<hr/> 1000.		

The following list of synonyms is offered as an aid to the reader in interpreting certain names recognized by the United States Department of Agriculture.

Reference to this list is indicated in the tabulation by an asterisk, (\*):

<i>Agrostis capillaris</i> L.	<i>Chaetochloa lutescens</i> (Weigel) Stuntz.
<i>A. vulgaris</i> With., <i>A. tenuis</i> Sibth.	<i>Setaria glauca</i> Beauv.
<i>Agrostis palustris</i> Huds.	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.
<i>A. alba</i> Auct. non L.	<i>Cnicus arvensis</i> Hoffm.
<i>Agrostis spica-venti</i> L.	<i>Carduus arvensis</i> Robs.
<i>Apera spica-venti</i> Beauv.	<i>Cirsium lanceolatum</i> (L.) Hill.
<i>Aira caespitosa</i> L.	<i>Carduus lanceolatus</i> L.
<i>Deschampsia caespitosa</i> Beauv.	<i>Clinopodium acinos</i> (L.) Kuntze.
<i>Aira flexuosa</i> L.	<i>Calamintha acinos</i> Benth.
<i>Deschampsia flexuosa</i> Trin.	<i>Clinopodium nepeta</i> (L.) Kuntze.
<i>Ambrosia elatior</i> L.	<i>Calamintha nepeta</i> Link & Hoffm.
<i>Ambrosia artemisiaefolia</i> L.	<i>Clinopodium vulgare</i> L.
<i>Apargia autumnalis</i> (L.) Hoffm.	<i>Calamintha clinopodium</i> Benth.
<i>Leontodon autumnalis</i> L.	<i>Coronopus</i> ( <i>Senebiera</i> ) sp
<i>Apargia nudicaulis</i> (L.) Britton.	<i>Crepis setosa</i> Hall f.
<i>Leontodon nudicaulis</i> Banks.	<i>Barkhausia setosa</i> DC.
<i>Apium petroselinum</i> L.	<i>Erysimum officinale</i> L.
<i>Petroselinum petroselinum</i> Karst.	<i>Sisymbrium officinale</i> Scop.
<i>Petroselinum hortense</i> Hoffm.	<i>Fabaceae</i> ( <i>Leguminosae</i> ).
<i>Apium segetum</i> (L.) Dumort.	<i>Hemizonia pungens</i> (Hook & Arn.)
<i>Petroselinum segetum</i> Koch.	T. & G.
<i>Aspris caryophyllea</i> (L.) Nash.	<i>Centromadia pungens</i> Greene.
<i>Aira caryophyllea</i> L.	<i>Hookera coronaria</i> Salisb.
<i>Brachiaria eruciformis</i> (J. E. Smith)	<i>Brodiaea grandiflora</i> J. E. Smith.
Griseb.	<i>Hookera douglasii</i> (S. Wats.) Piper.
<i>Panicum erucaeforme</i> J. E. Smith.	<i>Brodiaea douglasii</i> S. Wats.
<i>Campe barbarea</i> (L.) W. F. Wight.	<i>Kickxia spuria</i> Dumort.
<i>Barbarea vulgaris</i> R. Br.	<i>Elatinoides spuria</i> Wettst.
<i>Campe verna</i> (Mill.) Heller.	<i>Linaria spuria</i> (L.) Mill.
<i>Barbarea praecox</i> R. Br.	

<i>Leontodon laevigatum</i> Willd.	<i>Saponaria vaccaria</i> L.
<i>Taraxacum erythrospermum</i> Andr.	<i>Vaccaria pyramidata</i> Medic.
<i>Leontodon taraxacum</i> L.	<i>Scabiosa arvensis</i> L.
<i>Taraxacum taraxacum</i> Karst.	<i>Knautia arvensis</i> (L.) Coult.
<i>Luzula campestris</i> DC.	<i>Silene latifolia</i> (Mill.) Britten & Rendle.
<i>Juncoides campestre</i> (L.) Kuntze.	<i>Silene vulgaris</i> Garcke.
<i>Moldavica parviflora</i> (Nutt.) Britton.	<i>Sophia pinnata</i> (Walt.) Howell.
<i>Dracocephalum parviflorum</i> Nutt.	<i>Sisymbrium canescens</i> Nutt.
<i>Navarretia intertexta</i> (Benth.) Hook.	<i>Suaeda depressa</i> S. Wats.
<i>Gilia intertexta</i> Benth.	<i>Dondia depressa</i> (Pursh) Britton.
<i>Navarretia squarrosa</i> Hook. & Arn.	<i>Syntherisma filiformis</i> (L.) Nash.
<i>Gilia squarrosa</i> Hook. & Arn.	<i>Digitaria filiformis</i> Koeler.
<i>Norta altissima</i> (L.) Britton.	<i>Syntherisma sanguinalis</i> (L.) Dulac.
<i>Sisymbrium altissimum</i> L.	<i>Digitaria sanguinalis</i> Scop.
<i>Notholcus lanatus</i> (L.) Nash.	<i>Syntherisma ischaenum</i> (Schrad.) Nash.
<i>Holcus lanatus</i> L.	<i>Digitaria humifusa</i> Pers.
<i>Oenothera laciniata</i> Hill.	<i>Torilis nodosa</i> (L.) Gaertn.
<i>Raimannia laciniata</i> Rose.	<i>Caucalis nodosa</i> Scop.
<i>Oryzopsis hymenoides</i> (R. & S.) Ricker.	<i>Trifolium resupinatum</i> L.
<i>Eriocoma cuspidata</i> Nutt.	<i>Trifolium suaveolens</i> Willd.
<i>Oryzopsis miliacea</i> (L.) Benth. & Hook.	<i>Triodia flava</i> (L.) Hitchc.
<i>Agrostis miliacea</i> L.	<i>Poa flava</i> L.
<i>Patagonium muricatum</i> (Jacq.) Kuntze.	<i>Valerianella dentata</i> Pollich.
<i>Adesmia muricata</i> DC.	<i>Valerianella morisonii</i> DC.
<i>Sanguisorba annua</i> Nutt.	<i>Volutarella muricata</i> Benth. & Hook.
<i>Poterium annuum</i> Nutt.	<i>Amberboa muricata</i> (L.) DC.



[illegible]



Alfalfa Seed from										Red Clover Seed from									
U. S. A.										U.S.A.									
Middle Western States	Southwestern States	Great Valley, California	Lake County, California	Modoc County, California	Ontario, Canada	Argentina	France	Italy	Spain	Turkestan	Union of South Africa	Kinds of Seeds							
												Idaho and Washington	Oregon	North Central States	Ontario, Canada	Chile	France	Italy	Central Europe
																			England
P						P				P		Carex sp.	P	P	P				
						P						Carex sp.		P					
						P						Carex sp.					P		
						P						Carex sp.					P	P	1
									1			Carrichtera vella DC.							
												Carum bulbocastanum Koch.					P	P	P
												carvi L.							P
P					1		P		P	P		Cenchrus pauciflorus Benth.		P					
							P					Centaurea calcitrapa L.					P		
							P					cyanus L.	1					P	1
						6	3	P	P	P		jacea L.?				4	P	1	1
												maculosa Lam.							P
		3	5		1					9		melitensis L.		1					
												picris Pall.							
P	2	P			1	3	2	6	1			scabiosa L.					P		P
							5	P				solstitialis L.					P	P	
					P	P						Cephalaria transylvanica Schrad.						3	P
												Cerastium vulgatum L.		P	P	1			P
												Chaerophyllum sp.					P		P
												Chaerophyllum sp.							P
												Chaetochloa geniculata (Lam.)							
						1						Mills. & Chase				P			
					P							globulifera (Steud.) Kuhl.							
1	P	P		1		P			2			italica (L.) Scribn.	P	P	P	1		1	P
1		P		2	P	1	5	7	7	P		*lutescens (Weigel) Stuntz	P	P	7	6	1	5	4
												macrostachya (H. B. K.)							
P												Scribn. & Merr.							
6	2	P		8	1	6	8	9	8			viridis (L.) Scribn.	9	P	8	9	P	2	9
					2							sp.							5
					P							sp.							1
												Cheirinia cheiranthoides (L.)							
												Link.			P	P	P		P
2	3	1		8	7	4	1	4	1	4		Chenopodium album L.	9	2	6	8	P	2	P
									3	7		album (var.)							8
												botrys L.		P					
												hircinum Schrad.							
						P				P		hybridum L.							P
												hybridum L. **	P		P				

\*\* Of American authors.



Alfalfa Seed from										Red Clover Seed from									
U. S. A.										U.S.A.									
Middle Western States	Southwestern States	Great Valley, California	Lake County, California	Modoc County, California	Ontario, Canada	Argentina	France	Italy	Spain	Turkestan	Union of South Africa	Kinds of Seeds							
												Idaho and Washington	Oregon	North Central States	Ontario, Canada	Chile	France	Italy	Central Europe
																			England
P				1								Chenopodium incanum (S.							
1					P	6						Wats.) A. Heller	P						
P	9	4			P				1	8		• leptophyllum Nutt		P	P	P			
												• murale L.							
3	P	1	P	7								• vulvaria L.							
P	P	2	1									• sp. (petiolare?)	P		P				
P												• sp. (paganum?)	P		P				
												• sp.	2	P		P			
P					P			P				Chrysanthemum leucanthemum							
P												L		P	P				P
P	P	3		5	1	7	7	3	8	P		Cichorium intybus L.		P	P	5	0	6	4
				6		1	P	P	P			*Cirsium arvense (L.) Scop.	P	P	1	4	1	P	2
P		P		P	7	P	P	P	P			• lanceolatum (L.) Hill	3	4	P	4	3	P	2
												*Clinopodium acinos (L.) Kuntze					P	P	P
						P						• nepeta (L.) Kuntze				P	P		
						P						• vulgare L.				P			
				P								Collomia gracilis Dougl.							
												• grandiflora Dougl.	P						
												• sp.	P						
P						P	P		P			Conium maculatum L.				1	P		P
					P				P			Conringia orientalis (L.) Dumort.		P				P	
	P	1			P	P	2	P	1	1		Convolvulus arvensis L.		P		2	2	3	1
												• sp.							7
						1	4	7	P			Coronilla scorpioides Koch.					3	7	P
						P	P					• varia L.					P	P	1
						P						*Coronopus sp.					P		
						1	P					Crepis *setosa Hall f.	P			P			
1	1	1	P		2		2		P	1		• virens L.	1			P		P	
1	P	3	4		2		5	1	P	1		Cuscuta arvensis Beyr.	2	P	1	P	5		2
1		1	3	5								• epithymum Murr.	P				1	P	2
												• indecora Chois.							P
												• planiflora Tenore							
												• planiflora var.							
					P	P			P			• racemosa chilleana Engelm.				8			
P	P	P				P	P	P	P			• lupuliformis Krock.							
						P	P	P				• spp.	P	P	P			P	P
P												Cynosurus cristatus L.		P			P	P	P
												Cycloloma atriplicifolium				P	P	P	P
												(Spreng.) Coult.							
												Cyperus sp.		P	P				

Alfalfa Seed from											Red Clover Seed from													
U. S. A.											U. S. A.													
Middle Western States	Southwestern States	Great Valley, California	Lake County, California	Modoc County, California	Ontario, Canada	Argentina	France	Italy	Spain	Turkestan	Union of South Africa	Kinds of Seeds												
Idaho and Washington	Oregon	North Central States	Ontario, Canada	Chile	France	Italy	Central Europe	England																
P												Cyperus sp.												
P	P	P		P	P	P					P	Cyperus sp.												
												Dactylis glomerata L. ....	P	P		P	P				1	P		
												Danthonia spicata (L.) Beauv. ....		P	P									
P	P			P	P	9	7	6	2	P		Daucus broteri Tenore												
						P		P		P		carota L. ....	P	2	4	1	1	9	6	9	5			
												Delphinium consolida L. ....												
												Dianthus armeria L.												
												Diplotaxis muralis (L.) DC.												
P		P										Dipsacus sylvestris Huds. ....			P				2					
												Distichlis spicata (L.) Greene												
												sp.												
P	1	P										Echinochloa colonum (L.) Link.												
1	5	2		P	P	P	P	3	6	P		crus-galli (L.) Beauv. ....	8	P	3	5	P	1	1	1	1	P		
						1	P					Echium vulgare L. ....			P	P		4	P	5	P			
												sp.												
												Eleocharis obtusa (Willd.)												
												Schultes			P									
P	P	P		P		1		P				palustris (L.) R. & S. ....	P		P									
												sp.										P		
											P	Eleusine coracana Gaertn.												
												indica (L.) Gaertn. ....			P									
												tristachya Lam.												
		P	1									Epilobium adenocaulon Hausskn. ....	P											
												paniculatum Nutt. ....	1	1										
												Eragrostis capillaris (L.) Nees			P									
									P			cilianensis (All.) Link			P									
												sp.												
		P										Eremocarpus setigerus Benth.												
P						P						Erigeron sp.	P	P	P									
P	P	1	1		2	P	P		P			Eriochloa punctata (L.) Hamilt												
										6	1	Erodium cicutarium (L.) L'Her	P	P			P						P	
		P	1	P							1	Eruca sativa Mill.												
												*Erysimum officinale L. ....	P	P	P		P							
												sp.												
		P	P	1								Eschscholtzia californica Cham. ....	P											
												Euphorbia exigua L.										P	P	
												falcata L.							P			P		
P												maculata L.			P									
												preslii Guss.				4	P							



Alfalfa Seed from											Red Clover Seed from									
U. S. A.											U. S. A.									
Middle Western States	Southwestern States	Great Valley, California	Lake County, California	Modoc County, California	Ontario, Canada	Argentina	France	Italy	Spain	Turkestan	Union of South Africa	Idaho and Washington	Oregon	North Central States	Ontario, Canada	Chile	France	Italy	Central Europe	England
P	P																			P
P	P	P								P										
P	P	1	1	1	3	P		1		P										
		P																		

[illegible]

Alfalfa Seed from									Kinds of Seeds	Red Clover Seed from										
U. S. A.										U.S.A.										
Middle Western States	Southwestern States	Great Valley, California	Lake County, California	Modoc County, California	Ontario, Canada	Argentina	France	Italy		Spain	Turkestan	Union of South Africa	Idaho and Washington	Oregon	North Central States	Ontario, Canada	Chile	France	Italy	Central Europe
		P				P	P											P	P	
						P				P										P
			P																	
		P																		
P					4															
P		P	2			P					1									P
P		P								P										P
P						P														P
P																				

Alfalfa Seed from										Red Clover Seed from									
U. S. A.										U. S. A.									
Middle Western States	Southwestern States	Great Valley, California	Lake County, California	Modoc County, California	Ontario, Canada	Argentina	France	Italy	Spain	Turkestan	Union of South Africa	Kinds of Seeds							
												Idaho and Washington	Oregon	North Central States	Ontario, Canada	Chile	France	Italy	Central Europe
																			England
P		P						P				Parsonia petiolata (L.) Rusby.....	P						
												Paspalum distichum L. ....			1				
												» setaceum Michx. ....	P	P					
						1						*Patagonium muricatum (Jacq.)							
												Kuntze.							
		P										Phacelia sp. ....	P						
		P										Phacelia sp. ....	P						
							P					Phalaris angusta Nees.							
		P					P	P				» brachystachys Link .....						1	
						1				P		» canariensis L. ....						P	
P												» caroliniana Walt. ....							
												» lemonii Vasey .....							
	P											» minor Retz .....	P						
												» paradoxa L. ....						6	
	P	P					P		P	3		Phleum pratense L. ....	3	2	9	9	P	P	5
												Physalis sp. ....			3	1			
	P	P										Picris echioides L. ....			P		5	9	P
												» hieracioides L. ....					4	1	1
												Pimpinella saxifraga L. ....					1	2	P
												Piptochaetium panicoides (Lam.)							
												Desv.							
		P										Plagiobothrys sp.							
		P										Plagiobothrys sp.							
P						2						Plantago aristata Michx .....	P		1	P			P
												» coronopus L. ....							
P	P	P	9		6	1	9	9	7	8	7	» lanceolata L. ....	3	9	7	8	8	9	9
P					P						P	» major L. ....	P	P	1	2	P	P	2
												» rhodosperma Decaisne							
						1						» rugelii Decaisne .....	P	8	7		P		
												» sp. ....							
												» sp. ....							
		P										Poa annua L. ....	P						P
												» bulbosa L. ....						P	
P					1	P	P	P	P	P		» compressa L. ....	P	P	1	2	P		P
												» nemoralis L. ....	P	P					P
P	P	P	P		P							» pratensis L. ....	P	1	P	1		P	P
												» trivialis L. ....						P	
												Polycnemum sp. ....						P	
1	2	4	3		3	9	4	3	8	4	6	Polygonum aviculare L. ....	P	P	2	3	5	5	4
					2							» berteroi Phil.							3





Alfalfa Seed from												Red Clover Seed from																				
U. S. A.												U. S. A.																				
Middle Western States	Southwestern States	Great Valley, California	Lake County, California	Modoc County, California	Ontario, Canada	Argentina	France	Italy	Spain	Turkestan	Union of South Africa	Kinds of Seeds												Idaho and Washington	Oregon	North Central States	Ontario, Canada	Chile	France	Italy	Central Europe	England
5	P	P	1	6	1							Salsola pestifer A. Nels.	7	P	P	P																
P												Salvia lanceaeifolia Poir.		P	P																	
												sclarea L.																				
												sylvestris L.																				
												verticillata L.																				
												sp.																				
												sp.																				
		P										*Sanguisorba annua Nutt.	1																			
												sp.																				
												Saponaria officinalis L.																				
P		P										*vaccaria L.		P																		
												Scabiosa *arvensis L.																				
												sp.																				
												Scandix sp.																				
												Schedonnardus paniculatus (Nutt.) Trel.																				
P												Scirpus maritimus L.																				
												mucronatus L.																				
												sp.																				
												sp.																				
												sp.																				
												Scleranthus annuus L.																				
												Scorpiurus sp.																				
		P	P									Secale cereale L.				P																
												Sesamum orientale L.																				
												Sherardia arvensis L.				P	P															
P	1	1										Sida hederacea Torr.																				
P												spinosa L.					P															
												Siderites montana L.																				
												sp.																				
		P	P									Silene anglica L.				P																
												conoidea L.																				
												dichotoma Ehrh.					P															
												*latifolia (Mill.) Britten & Rendle																				
P	P			2	5	4	4	P				noctiflora L.				P	P	2	5				2	5								
		P	1									Sisymbrium sp.																				
												Sisyrinchium sp.						P														
P												Solanum carolinense L.						P														
												nigrum L.				3		P														

Alfalfa Seed from											Red Clover Seed from										
U. S. A.											U.S.A.										
Middle Western States	Southwestern States	Great Valley, California	Lake County, California	Modoc County, California	Ontario, Canada	Argentina	France	Italy	Spain	Turkestan	Union of South Africa		Idaho and Washington	Oregon	North Central States	Ontario, Canada	Chile	France	Italy	Central Europe	England
												Kinds of Seeds									
P						P						<i>Solanum rostratum</i> Dunal									
						P						• sp.									
P												• sp.									
	P											* <i>Sophia pinnata</i> (Walt.) Howell	P								
P												<i>Sonchus arvensis</i> L.				P					
						P						• asper (L.). Hill	P	P	P						
												• oleraceus L.					P				
									P			<i>Spergula arvensis</i> L.		P	P					4	1
P												<i>Sporobulus clandestinus</i>									
P												(Spreng.) Hitchc.			P	P					
P												• cryptandrus (Torr.) Gray			P						
P												• neglectus Nash			P	P					
					1							• rigens (Trin.) Desv.									
P							P	2		P		• sp.									
								P				<i>Stachys annua</i> L.						3	1		
								P				• palustris L.								1	
										P		• sp.									
												• sp.			P						
						P	P	P				• sp.						P	1	P	P
						P						<i>Stipa brachychaeta</i> Godr.									
						P						• hackeli Arech.									
						1	P					• neesiana Trin. & Rupr.									
P												• viridula Trin.									
P												<i>Strophostyles</i> sp.				P					
												* <i>Suaeda depressa</i> S. Wats.									
												* <i>Syntherisma filiformis</i> (L.)									
												Nash			P						
P												• ischaemum (Schrad.) Nash.		5	3					P	
P	P	P				P	P	2				• sanguinalis (L.) Dulac		3	P	P	1	P	P	P	
							1	P		P		<i>Teucrium botrys</i> L.					1	P	P	P	P
												• canadense L.			P						
		P										<i>Thelesperma</i> sp.									
												<i>Thelypodium</i> sp.									
												<i>Thlaspi arvense</i> L.		P	P					3	
						1	3	1	5	1		* <i>Torilis anthriscus</i> Gmel.				P	5	2	1	1	
		P					2	2	7	P		• nodosa (L.) Gaertn.			P	1	P	4	P	5	
P												<i>Trianthema portulacastrum</i> L.									
												<i>Trichostema dichotomum</i> L.		P	P	P					
		P	P									• lanceolatum Benth.									
												<i>Trifolium agrarium</i> L.		P						P	

[illegible]



## RESUME.

*Les espèces de semences étrangères, trouvées dans des semences de commerce de Medicago sativa et de Trifolium pratense.*

Les tableaux montrent les résultats d'analyses botaniques qualitatives de 1000 échantillons de semences de *Medicago sativa* et 950 échantillons de *Trifolium pratense*.

Les semences examinées étaient des semences de commerce américaines. On examinait des semences de toutes les régions où les espèces en question sont généralement produites pour le commerce américain, et on déterminait comme un moyen de décider l'origine des semences de culture, les espèces des semences étrangères qui s'y trouvaient, surtout celles qui sont caractéristiques pour chaque territoire en particulier.

Tous les échantillons d'autre origine qu'origine américaine sont pris par les douanes des Etats-Unis sur les parties importées aussitôt après leur arrivée au port et avant leur remise à l'importeur.

Les tableaux font partie d'une prochaine publication de la part du Département américain de l'agriculture. Cette publication contiendra pratiquement des descriptions détaillées et des illustrations de toutes les espèces de semences citées dans la liste définitive. »P« et les numéros 1—9 seront remplacés au compte rendu par les vrais chiffres en pour-cent pour l'apparition des semences étrangères.

La première liste devant les tableaux indique les différentes régions où les semences examinées sont produites; la seconde est un relevé des synonymes existants.

K. D.-P.

## ZUSAMMENFASSUNG.

*Die in Handelssaaten von Luzerne und Rotklee gefundenen fremden Samen.*

Die Tabellen zeigen Resultate von qualitativen botanischen Analysen von 1000 Samenproben von Luzerne und 950 vom Rotklee.

Die untersuchten Samenproben stammten aus Handelssaaten, wie diese auf dem amerikanischen Markt erschienen. Samen aus allen solchen Gegenden, wo man im Allgemeinen die fraglichen Arten für den amerikanischen Handel produziert, wurde untersucht und die Arten der darin vorkommenden fremden Samen festgestellt, besonders diejenigen, die für jede einzelne Gegend charakteristisch seien, um die Herkunft von Kultursamen zu bestimmen.

Alle Proben, aus anderer Herkunft als amerikanischer, wurden aus Importpartien von U. S. A.'s Zollbeamten gezogen und zwar sofort nach der Ankunft der Partien im Hafen und vor ihrer Freilassung zum Importeur.

Die Tabellen sind ein Teil einer bevorstehenden Veröffentlichung

von dem landwirtschaftlichen Departement in U. S. A. Diese Veröffentlichung wird detaillierte Beschreibungen und Illustrationen enthalten von praktisch gesehen allen den in der abschliessenden Liste angeführten Samenarten. »P.« und die Nummern 1 bis 9 in den Tabellen werden in dem erwähnten Bericht durch die wirklichen Prozentgehalte an vorkommenden fremden Samen ersetzt.

Die erste Liste vor den Tabellen gibt die verschiedenen Gegenden an, wo die untersuchte Saat geerntet worden ist; die nächste ist ein Verzeichnis über vorkommende Synonyme. *K. D.-P.*

## **Plantago lanceolata L., als negativer Index des Spätklees.**

Von

*Theodor Nenjukov, Amanuensis.*

(Die staatliche Samenkontrollanstalt in Tallinn (Reval) Estland.)

Im Jahre 1922 machte ich die Beobachtung, dass die aus estländischen Wirtschaften stammende Rotkleesaat, — bekanntermassen wird hier seit einer langen Reihe von Jahren eigene Saat verwandt, — keine Beimengungen von *Plantago lanceolata* enthielt.

Diese Erscheinung ist um so merkwürdiger, als *Plantago lanceolata* ein sehr häufig vorkommendes Unkraut in fast ganz Europa vorstellt und von Prof. L. Wittmack (5) für so gemein erklärt worden ist, dass es für die Herkunftbestimmung des Klees in Betracht kommen kann.

Die unten angeführten Zahlen, welche die Verbreitung der *Plantago lanceolata* in den verschiedenen Ländern Europas wiedergeben, beruhen auf Angaben, die in den »Mitteilungen der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle« erschienen sind.

	% der Muster:	Durchschnittliche Beimengung je kg.:
Frankreich .....	100	686
Italien .....	100	8 040
Rumänien .....	100	4 432
Ungarn .....	100	23 713
Tschechoslovakei .....	100	11 600
Polen .....	100	6 440
Holland .....	100	5 199
Dänemark .....	94	449
Schweden:		
Småland .....	100	1 896
Ostergötland .....	45	2 278
Stockholms län .....	20	68
Finnland .....	0,76	32

Bemerkt werden muss, dass *Plantago lanceolata* ebenso polyphyletischer Abstammung wie der Saatklee selbst ist. Die Form, welche als Unkraut im Klee vorkommt (*Plantago lanceolata* L. var. *silvatica* Pers., *P. dubia* auct. an L.?) unterscheidet sich von der wilden Form (*Plantago lanceolata* L. var. *sphaerostachya* W. Gr.) hauptsächlich durch höheren Wuchs, längere und mehr zylindrische Infloreszens, sowie in einigen Besonderheiten im Bau der Grundblätterrosette.

Allerwahrscheinlichkeit nach hat sich diese Form durch Auslese in der Kleesaat gebildet und tritt somit als spezifisches Kleeunkraut auf, den bezeichnenden Unkrautarten im Flachs (*Plantae linicolae*) wie *Lolium remotum* Schrk., *Polygonum linicola* Sut., *Spergula maxima* Weihe, *Camelina linicola* (Sch. et Sp.) N. Zinger em, *Galium spurium* L., *Silene linicola* Gml. entsprechend.

Derartige spezifische Kleeunkräuter sind bisher hier nicht bekannt geworden. Gegenwärtig ist Prof. E. Spohr in Dorpat mit der Bearbeitung des Formenkreises der *Plantago lanceolata* beschäftigt.

Wie ersichtlich, ist *Plantago lanceolata* noch in Südschweden allgemein verbreitet, in Oestergötland bereits selten und in Stockholms län und Finnland fast gänzlich fehlend.

Diese Feststellung erregte die Aufmerksamkeit Dr. G. Gentner's. Dr. Gentner wirft die Frage auf, wo die Gründe für ein derartiges Verhalten zu suchen wären: in der nördlicheren Lage, beziehungsweise im rauheren Klima oder aber im geringeren Kalkgehalt des Bodens.

Um diese Fragen zu klären, unternahm ich seit 1924 Fahrten nach den für den Anbau von Rotklee wichtigsten Bezirken Estlands. 1926 besuchte ich zu demselben Zwecke Lettland. Schliesslich habe ich 200 Felder untersucht, wobei es sich herausstellte, dass die Annahmen von Dr. Gentner nicht zutreffen. Einerseits war *Plantago lanceolata* in grossen Mengen nicht nur auf den Kleefeldern verschiedener estländischer Bezirke anzutreffen, sondern auch wildwachsend (var. *sphaerostachya*) auf dem Alvarboden der Inseln und in Nord-West Estland.

Demnach ist die nördliche Lage nicht allein ausschlagge-



bend. Auf einem Kleefelde der Insel Dagö, auf Alvarboden, fehlte *Plantago lanceolata* gänzlich, während in nächster Nachbarschaft der Feldrain mit *Plantago lanceolata* dicht bewachsen vorlag. Gleichzeitig war im Klee eine so kalkliebende Art wie *Melilotus macrorrhizus* Thuil. stark vertreten.

Augenscheinlich spielt also auch der Kalkgehalt des Bodens keine Rolle.

Andererseits gab es Fälle, in denen auf angrenzenden Feldern das eine im Ueberfluss *Plantago lanceolata* aufwies, während auf dem anderen auch die geringste Spur fehlte.

Durch Vergleich einer grossen Anzahl von Beobachtungen, kam ich zum Schluss, dass die Anwesenheit von *Plantago lanceolata* auf dem Felde auf die Kultur des frühen zweischnittigen Rotklee (*Trifolium sativum* (Afzel.) Crome var. *praecox* Lindh.) in Verbindung zu bringen, und das Fehlen von *Plantago lanceolata* auf die Kultur des späten einschnittigen Rotklee (*Trifolium sativum* (Afzel.) Crome var. *foliosum* Brand — var. *serotinum* Lindh.) zurückzuführen sei.

Um eine derartige, auf den ersten Blick befremdende Antipathie der *Plantago lanceolata* dem Spätklee gegenüber zu erklären, muss ich die Verschiedenheit der beiden Formen in Erinnerung bringen.

Früher, zweischnittiger (var. *praecox* Lindh.) / 2.4/:

Später, einschnittiger (var. *foliosum* Brand — var. *serotinum* Lindh.) / 2.4/:

Nichttypisch perennierende Pflanze.

Typisch perennierende Pflanze.

(Grundblätterrosette schwach entwickelt.

Grundblätterrosette stark entwickelt.

Stengel einfach gebaut, mit nur schwachen Abzweigungen.

Stengel kompliziert gebaut, mit starken Abzweigungen.

Anzahl der Internodien des Stengels (4—5—6—7).

Anzahl der Internodien des Stengels (7—8—9—10 und mehr).

Eintritt der Blütezeit in Estland erste Hälfte Juni.

Eintritt der Blütezeit in Estland Ende Juni.

Ergibt zwei Schnitte und bildet nach dem Schnitt blühende Schösslinge.

Gegen Frost wenig widerstandsfähig.

Samen werden vom zweiten Schnitt des zweiten Jahres gewonnen.

Verbreitet in ganz Europa südwestlich der Linie, welche von Südschweden über Südlettland nach Kursk geht.

Ergibt einen Schnitt und bildet nach dem Schnitt keine blühende Schösslinge.

Gegen Frost widerstandsfähige Pflanze.

Die Samen werden vom einzigen Schnitt des zweiten Jahres gewonnen, zu welchem Zweck ein kleiner Teil des Feldes dient.

Verbreitet in Skandinavien (mit Ausnahme von Südschweden); in Estland; in Nord-, Mittel- und Nordost Russland; in England, Frankreich und Dänemark sporadisch. War in Pommern vertreten, scheint jedoch jetzt verschwunden zu sein; in den Alpen (Mattenklee)?

Das erste Jahr des Kleeanbaues können wir ausser Betracht lassen, da der Klee sowie *Plantago lanceolata* durch die Deckpflanze (das Getreide) in ihrer Entwicklung gehemmt werden und im Stadium der Rosette in den Winter gehn. Im zweiten Jahre jedoch werden die biologischen Unterschiede beider Formen von *Plantago lanceolata* so auffallend, dass sie kein aufmerksamer Beobachter übersehen wird, sobald er sich die obenstehende Vergleichstabelle ins Gedächtnis ruft.

Während der eine schwache Grundblätterrosette bildende Frühklee rasch ins Kraut schießt, bildet *Plantago lanceolata* eine kräftige Grundblätterrosette, wozu in unserem Klima 20—30 Tage nötig sind. Nach dieser Zeit befindet sich der Frühklee bereits in Blüte, und indem er die Grundblätterrosette der *Plantago lanceolata* beschattet, erschwert er der letzteren den Stoffwechsel und die Ausbildung des Blütenstandes.

Infolgedessen verharret die Pflanze bis zum ersten Schnitt

im zurückgebliebenen Zustande. Der erste Schnitt des Frühlkees wird zu Futterzwecken zeitig vorgenommen, um dem Nachwuchs Zeit zum Wachsen, Blühen und zur Samenentwicklung zu geben. Erst dann findet der zweite Schnitt zur Gewinnung von Samen statt. Somit befreit der erste Kleeschnitt die Grundblätterrosette der *Plantago lanceolata* von der Konkurrenz, und da ihre Rosette durch den Schnitt gar nicht oder nur wenig in Mitleidenschaft gezogen wird, wächst der Blütenstand rasch nach, eilt dem Nachwuchs des Klees in der Entwicklung vor und überragt zur Zeit des zweiten Schnittes mit ihrem ährigen Blütenstand das Kleefeld. Auf diese Weise reift *Plantago lanceolata* aus, wird mit dem Frühlkee gedroschen und teilt sich der Kleesaat mit.

Anders verhält es sich beim Spätklee. Seine kräftige Grundblätterrosette, sein komplizierter Bau und seine grössere Stengellänge bringen die Grundblätter der *Plantago lanceolata* in eine, für die weitere Entwicklung ungünstige Lage. Die Möglichkeit, einen Blütenstand auszubilden, ist bis zum äussersten gehemmt, wodurch sich auch das rasche Verschwinden der *Plantago lanceolata* aus dem Spätklee erklärt.

Bevor wir weitergehen, müssen wir bei einigen Besonderheiten im Kleeanbau Estlands verweilen.

Wie erwähnt, werden die Kleesamen vom einzigen Schnitt des zweiten Jahres gewonnen. Vor dem (ersten) Schnitt zu Futterzwecken sondert der Landwirt einen oder auch einige Teile des Feldes aus, welche nicht geschnitten werden und zur Saatgewinnung bestimmt sind.

Es ist klar, dass solch ein Feld als Viehweide nicht in Betracht kommen kann, da das Vieh beim Hüten leicht die zu Saatzwecken bestimmten Feldteile verwüsten würde.

Aus diesem Grunde ist der geschnittene Teil des Kleefeldes in der gleichen Lage, wie ein Frühlkeefeld nach dem ersten Schnitt. Im Falle, dass das Feld mit echtem Spätklee bestellt war, sehen wir kurz vor dem Schnitte auf dem zur Samen-gewinnung bestimmten Teile des Feldes fast nie den Klee-nachwuchs im blühenden Zustande.

Diese Erscheinung ist derart bestimmend, dass es möglich ist, beim Vorbeifahren, ohne aus dem Gefährt zu steigen, zu

entscheiden, ob das Feld mit Früh- oder Spätklee bestellt worden war.

In der Praxis kommen jedoch auch folgende Fälle vor; sehr oft vermengen die Händler die Saat des Spätklees mit der billigeren Saat des Frühklees, welche meist eine grosse Anzahl Samen von *Plantago lanceolata* enthält. Nach Bestellen des Feldes mit einer Mischsaat können wir nachstehende Erscheinung beobachten. Treten wir an das Stoppelfeld heran, bemerken wir einen nicht sehr dichten wachsenden, blühenden Kleenachwuchs, dazwischen spärlich verteilt, erheben sich Blütenstände der *Plantago lanceolata*. Folglich ergibt sich, obwohl mehr verstreut, genau dasselbe Bild, welches ein Frühkleefeld vor dem zweiten Schnitt bietet. Augenscheinlich sind durch den Schnitt frühe Sippen der gemischten Saat in günstige Entwicklungsbedingungen gestellt worden.

Die späten Sippen kommen infolge ihrer Konstitution nicht ins Blühen. Dagegen sehen wir auf Feldteilen, welche der Saatgewinnung dienen, *Plantago lanceolata* niemals in Blüte, und nur beim aufmerksamen Betrachten des Klees, finden wir hart am Erdboden, verkümmerte Grundblätterrosetten der *Plantago lanceolata*. Das Auszählen der Internodien am Klee beweist, dass der grössere oder kleinere Teil zu den frühen Sippen gehört, denn das Mittel einer grösseren Zahl von Zählungen ergibt höchstens 6—7 Internodien.

Wird eine derartige Saatmischung als einschnittiger Klee angebaut, so lässt es sich voraussehen, dass bei weiterer Aussaat des eigenen Saatgutes bereits nach 2—3 Aussaaten *Plantago lanceolata* automatisch verschwinden muss, da das progressive Zurückgehen der gegen Frost nicht widerstandsfähigen, frühen Klee-Sippen Lebensbedingungen schafft, die das Wachstum der *Plantago lanceolata* immer ungünstiger gestalten.

So ist das fast vollständige Fehlen von *Plantago lanceolata* in den nördlichen Ländern nicht unmittelbar mit dem Klima in Zusammenhang zu bringen, sondern erklärt sich durch die Kultur des spätblühenden Klees, wobei als entscheidender Grund die Einschnittigkeit des Klees anzusehen ist.

Die botanische Analyse von 50 Samenproben, welche an echtem, aus Estland stammendem Spätklee vorgenommen wur-

de, bestätigt, dass *Plantago lanceolata* nicht in der Saat enthalten war.

Der grösseren Genauigkeit wegen wurden noch 101 Samenproben von estländischen Spätkleesamen auf das Vorhandensein von *Plantago lanceolata* untersucht. Auch in diesen Proben waren nicht die geringsten Spuren von *Plantago lanceolata* vorhanden.

Wenden wir uns nun den anderen, für die Saat des Spätklees wichtigen Bezirken zu, so müssen wir an erster Stelle den Perm'schen Rayon in Russland nennen, welcher vor dem Kriege nicht nur die nördlichen und mittleren Teile von Osteuropa mit den besten Samen versorgte, sondern ihn auch nach Westeuropa, z. Bsp. Dänemark und Schweden, ausführte.

In 4 Proben von Kleesaat aus Perm, welche ich dank der Liebenswürdigkeit des Direktors des Institutes für angewandte Botanik Prof. Vavilov erhielt, war *Plantago lanceolata* gleichfalls nicht vorhanden. Einwenden muss ich allerdings, dass meines Erachtens diese Samen eine bedeutende Beimengung von Frühklee enthielten, sowohl was Form und Farbe der Körner betraf, als auch wegen der starken Beimengung von *Silene dichotoma* (12 000 je kg). Vor dem Weltkriege war dieses für den Perm'schen Klee nicht die Regel.

### Literatur

- 1) Brand, Ch. A new type of red clover. Bureau of plant industry. Bull. 95 (1906) Washington.
- 2) Chitrovo, W. Kritische Bemerkungen zur Flora des Gouvern. Orel. Materialien zur Naturkunde des Gouvern. Orel Nr. 12 (1910) S. 44—48 (russisch).
- 3) Lindhard, E. Der Rotklee, *Trifolium pratense* L., bei natürlicher und künstlicher Zuchtwahl. Zeitschrift für Pflanzenzüchtung VIII. H. 2. (1921).
- 4) Lissitzyn, P. Russian cultivated clover. Bulletin of applied Botany and Plant-breeding. Leningrad (1925) V. XV. Nr. 4.
- 5) Wittmack, Prof. Landwirtschaftliche Samenkunde. Berlin (1922).

## RESUME.

*Plantago lanceolata* L. comme index négatif du trèfle tardif

L'auteur fait observer que *Plantago lanceolata* L. se trouve souvent dans les semences de trèfle rouge hatif (donnant deux fauchages, *Trifolium pratense* var. *praecox*) produites en Esthonie tandis qu'il se ne trouve pas dans le trèfle rouge tardif (donnant un fauchage, *Trifolium pratense* var. *serotinum*), produit dans le même pays. La cause en est que *Plantago lanceolata* se développe si faiblement dans le trèfle rouge tardif qui accable *Plantago lanceolata*, qu'il ne donne pas des semences mûres. Il peut au contraire dans le trèfle rouge hatif trouver l'occasion de se développer après le premier fauchage de sorte qu'il donne des semences mûres conjointement avec les semences de trèfle rouge hatif dans le second fauchage. K. D.-P.

## SUMMARY.

*Plantago lanceolata* L. as a negative index of late-flowering clover.

The author draws attention to the fact that *Plantago lanceolata* L. occurs frequently in seed of early-flowering red clover (two cuttings, *Trifolium pratense* var. *praecox*) grown in Esthonia, but does not occur in late-flowering red clover (one cutting, *Trifolium pratense* var. *serotinum*) grown in same country. The reason for this is that *Plantago lanceolata* develops so weakly in the late-flowering red clover which overgrows the weed plant in question, that it does not produce mature seeds; but in the early-flowering red clover *Plantago lanceolata* has the opportunity of developing after the first cutting so that its seeds mature together with those of the red clover in the second cutting. K. D.-P.

## Seed of *Trifolium repens* L. carrying a fungus resembling *Sclerotinia Trifoliorum*, Clover Stem Rot.

By

N. L. Alcock.

Seed Testing and Plant Registration Station, Edinburgh.

In samples of seed of *Trifolium repens* L. imported into Britain from Central Europe and from New Zealand in 1927, there frequently occurred seed of the species obviously affected with a specific disease. These seeds were characterised by their peculiar colour — a grey pink — which, on examination under magnification x16—20, proved to be due to the presence of the mycelium of a fungus occurring in grey shining flecks on the surface of the seed coat. Associated with this characteristic symptom were brown slightly depressed areas on the affected seeds. The infestation was specially characteristic of parcels of White Clover imported from New Zealand in 1927, in which diseased seeds occurred to an extent as great as 4 % by weight. The diseased seeds were quite readily extracted from samples. Affected seeds extracted from a sample purporting to be Kentish Wild White Clover but which was proved in legal proceedings to be seed of New Zealand origin, were submitted by the Seed Testing Station of the Board of Agriculture for Scotland to the Board's Pathological Department at the Royal Botanic Gardens on November 8, 1927. The seeds were found, on their being sectioned, to be heavily infected with a fungus the mycelium of which formed a loose mat under the seed coat of each seed.

The seeds were washed in Mercuric Chloride (1/1000) in order to destroy any adventitious spores on the outside, and then rinsed in sterile water.

On November 9, some of them were planted on agar slopes and some on agar in Petri dishes for the purpose of obtaining cultures of the fungus. The medium used was oat agar.

The mycelium grew out readily and began very quickly to

give concentric rings of small sclerotia which were at first white and studded with drops of water. By November 24, i. e. in 16 days, these sclerotia were fully formed and had become black and slightly warty.

A few of the seeds were also damped after being washed and left in a sterile tube where the sclerotia formed freely on the seeds themselves.



Seed of *Trifolium repens* bearing Sclerotium of *Sclerotinia* and internal mycelium.

In culture the mycelium produced was white, glistening, and of a sclerotinia type. After some weeks the agar tubes, full of small sclerotia began to have small white dots on the mycelium. On examination these were found to be formed of the typical micro-conidia that have been described by other writers as occurring with the fungus *Sclerotinia trifoliorum* in culture and also in the field.



By January 4, the perfect stage began to appear in several of the cultures.

The apothecia were produced in fair quantity and the sclerotia did not seem to require a resting stage. Some of the sclerotia not yet germinated, were taken out of the tubes and were placed on sterilised wet sand and others on sterile wet cotton wool. After the sclerotia were placed on the sand the apothecia appeared in from 10 days to three weeks. The entire time from the culture of the mycelium in the seed to



Apothecium of *Sclerotinia* on White Clover. Original size about 2 mm.

the apothecia was from November 9, to January 4, on which date the first apothecia were seen. The apothecia were small, the discs ranging from  $\frac{1}{2}$  mm to 2 mm. Each sclerotium threw up from 1 to 14 stipes.

At first short brown processes appeared on the sclerotia. These were rather dark brown. As they grew they became paler and swelled at the tip — the latter at this time being the darkest part. They therefore resembled a club with a dark swelling. Presently the club-shaped end opened into a funnel-shaped dark cup. After a time this cup opened out and became

much paler in colour, especially the upper surface. The disc at full maturity was saucer-like or nearly flat, the colour of the spore-bearing surface becoming very light pinkish buff. When fully grown the stipes averaged 4—5 mm. in length,  $\frac{1}{2}$  mm. in breadth with the discs of the apothecia ranging from  $\frac{1}{2}$ —2 mm. across. The almost constant length of the stipes is attributed to the fact that they arose from sclerotia placed on top of the substratum. Had the sclerotia been buried at varying depths there would have been a corresponding variety



Sclerotinia from seed of *Trifolium repens* with apothecial cups on Sclerotium.

in the length of the stipes. The average size of the asci in the hymenium is  $186 \mu$  and that of the spores  $16.8 \mu$ .

These apothecia that were grown on wet sand threw a great many spores against the lid of the Petri dish, the lid becoming almost milky looking with the deposit. From these spores many more cultures were made successfully.

The sclerotinia species attacking the seed is regarded as *Sclerotinia trifoliorum*, or possibly a form of this on white clover. In culture the fungus agrees with the descriptions of *Scl. trifoliorum* given by Eriksson (6) or by Coleman (3) in respect of general appearance, growth, asci and ascospores; the only divergence from published descriptions being in the

size of the apothecia, particularly the disc — viz: —  $\frac{1}{2}$  to 3 mm. as compared with 1—10 mm. (Rabenhorst. Krypt. Flora (Rehm). Vol. III p. 817). In nature, however, the size of the disc varies very much.

This disease is interesting because, as far as we know, it has never been cultivated from the resting mycelium in the seed before. Several continental writers hint that the disease is seed-borne. Esmarch says »healthy seed is essential for control«, and other continental writers advise the disinfection of seeds as a control measure.

The occurrence of sclerotia both on the seed and loose among clover seed is well known (Ref. 3,9, 21). The sclerotia are, however, of various kinds, some from sclerotinia, some ergots from small grasses, some botrytis sclerotia.

The occurrence of apothecia from resting mycelium in the seed shows that the disease is definitely seed-borne and that the resting mycelium is capable of growth.

#### REFERENCES.

1. Amos, A.: Jour. Royal Agric. Soc. England. Vol. 79 p. 68. Also paper at Farmer's Club.
2. Baudys (Moravia): R. A. M. III p. 582, 1924.
3. Coleman, L. C.: Kaiserl. Biol. Anst. Land- u. Forstw. Berlin 1907. 469.
4. Dorph-Petersen, K.: Tidsskr. for Planteavl XXXI. 1. p. 87, 1925.
5. Engler & Prantl: Die natürlichen Pflanzenfamilien. Teil 1. Abt. 1.
6. Eriksson, J.: Fungoid Diseases of Agricultural Plants p. 138.
7. Esmarch: Die kranke Pflanze II. p. 3, 1925. R. A. M. IV p. 42.
8. Flachs: Prakt. Blätter für Pflanzenbau und Pflanzenschutz V. p. 69. 1927.
9. Franck, W. J.: Rijksproefstation voor Zaadcontrole. Wageningen. In correspondence.
10. Gentner, G.: Report of the Fourth International Seed Testing Congress. Cambridge p. 113. London S. O. 1924.
11. Gilbert & Bennett: Phytopathology 7. 432. 1917.
12. Hall, Sir Daniel: Fertilisers & Manures. pp. 34, 297, 324.  
»: Book of the Rothamsted Experiments 133, etc.
13. Jaczewski, A.: Publ. Min. Agric. Bureau Mycol. & Pathol. Scientific Committee. Tula, Russia p. 17, 1916.
14. Ravn, Fr. Kølpin: Smitsomme Sygdomme hos Landbrugsplanterne, p. 134.
15. Laubert, R.: Mitt. Kaiserl. Biol. Anst. Land- u. Forstw. 1912. No. 12, p. 17.

16. Prillieux: *Maladies des Plantes Agricoles* II. p. 413.
17. Ramsey, G. B.: *Sclerotinia species causing decay of vegetables*. Journ. Agric. Res. Vol. XXXI. p. 597, 1925.
18. Rostrup: *Tidsskr. for Landøkonomie*. 1890.
19. Sorauer: *Handbuch der Pflanzenkrankheiten* II. 1908.
20. Wadham, S. M.: *New Phytologist* XXIX p. 50. 1925.
21. Westerdijk: Professor Johanna Westerdijk, Baarn, Holland. In correspondence.

### RESUME.

*Des semences de Trifolium repens attaquées par un champignon ressemblant à Sclerotinia trifoliorum.*

On recevait à la Station d'Essais de Semences à Edimbourg en 1927—28 de l'Europe centrale et de la Nouvelle-Zélande des semences de trèfle attaquées d'une maladie de champignon, transmise par une texture de Mycelium reposant sous la gousse.

Ce champignon fut cultivé; d'abord il se développait des petits noirs Scleroties et de ceux-ci des cupules apothéciales d'une couleur rose brun. Les éperons d'Asco, poussés dans les cupules reproduisaient le champignon. La grandeur moyenne d'Asci était  $186\ \mu$  et des éperons d'Asco  $16,8\ \mu$ . Le champignon correspond en grandeur d'Asci et d'éperons d'Asco ainsi qu'en histoire commune de la vie à *Sclerotinia trifoliorum*; mais la grandeur des apothécies était assez petite quoique elle fut au dedans des limites pour ce champignon. Dans la nature la grandeur des Apothécies varie beaucoup. N. L. A.

### ZUSAMMENFASSUNG.

*Samen von Trifolium repens L. mit einem Pilze befallen, der Sclerotinia trifoliorum gleicht.*

An der Samenkontrollanstalt zu Edinburg wurde 1927—28 aus Mitteleuropa und Neuseeland Kleesamen empfangen, der mit einer Pilzenkrankheit, von einem Gewebe von Dauermyzel unter der Samenhülse übertragen, befallen war.

Dieser Pilz wurde in Reinkultur genommen; erst entwickelten sich kleine, schwarze Sklerotien und aus diesen hellrötlich braune Apothecien. Von den in den Apothecien hervorgebrachten Ascosporen wurde der Pilz wieder gezüchtet. Die durchschnittliche Grösse der Asci betrug  $186\ \mu$  und diejenige der Ascosporen  $16,8\ \mu$ . Die Grösse der Asci und Ascosporen sowie die allgemeine Lebensgeschichte des Pilzes entsprechen denjenigen des als *Sclerotinia trifoliorum* bekannten; die Grösse der Apothecien war aber ziemlich klein, obwohl innerhalb der Grenzen für diesen Pilz. In der Natur variiert die Grösse der Apothecien sehr stark. N. L. A.

## The identification of the seeds of some species of Brassica.

By

*R. A. Finlayson.*

Official Seed Testing Station, Cambridge.

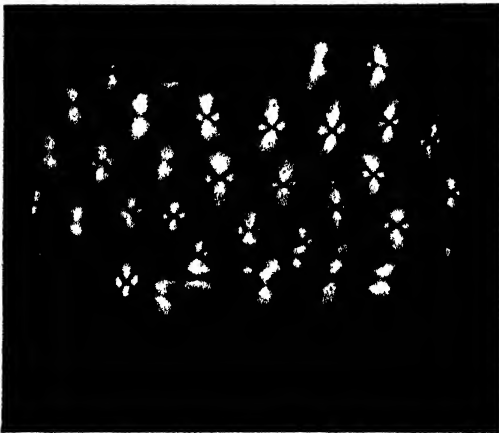
The similarity in the external appearance of certain seeds of this genus is well known, and many cases are on record in which seed growers and merchants have experienced considerable inconvenience and financial loss owing to the misdescription of the seeds of this important group of plants. The determination of the identity of Brassica seeds has engaged the attention of many investigators, two of whom Mr. *D. Finlayson* of the Seed Testing Station, Wood Green, and the late Mr. *A. Ashe*, F. R. M. S. (well known as a microscopical expert), have carried out an extensive series of investigations in an endeavour to obtain reliable and accurate data, in order to determine the identity of these seeds. Up to the present only one feature of any importance has emerged during the course of their observations, but this fact is considered to be of such high value that it has been deemed advisable to bring it to the notice of seed analysts and others interested at the earliest possible moment.

Seeds of Cabbage, Cauliflower, Brussels Sprouts, Broccoli and Kale can be identified as members of the »oleracea« or Cabbage group, thereby relegating any other Brassica seed whose identity is unknown into the »rapus« group (Rape), »rapa« group (Turnip), »ratabaga« group (Swede). In common with many other seeds Brassica seeds possess on the outer surface a layer of cells filled with a gummy or mucilaginous substance, which becomes apparent when the seeds are moistened with water. The chemical nature of this substance has been investigated by many workers who find that its composition is somewhat variable according to the plant

or portion of the plant which furnishes it. It does not appear, so far as can be ascertained, that any worker has made use of polarized light upon the epidermal cell as an aid to diagnosis. Ashe found that in certain instances, the contents of the cells of the mucilaginous layer are »optically active«, or in other words the cell contents are doubly refractive when viewed by divergent polarized light. The procedure to determine the optical activity of the cell is as follows:

A Brassica seed is held by forceps in a drop of water upon a microscopic slide, and with the aid of a sharp needle or scalpel the surface is scraped until some of the outer epidermis is removed, care being taken to avoid as far as possible, the »palisade« layer which underlies it. The preparation is mounted in the usual manner and viewed with a microscope fitted with polarizing apparatus. When the Nicol prisms are parallel little or nothing is to be seen in the field of view save portions of the cells which, being transparent, are not readily perceived unless stained.

Upon rotating one of the prisms  $90^{\circ}$  to produce a dark field every cell will be found to exhibit (if the preparation is optically active) a black cross upon a white ground precisely similar to the result obtained by viewing starch grains with



Finlayson Bodies from the Epidermis of Cabbage Seed.  
As shown by convergent polarized light.

polarized light. That starch is absent can be shown by running iodine under the cone glass, when the cell contents will be seen not to be coloured blue as might be expected.

Furthermore if some of the fragments which have been boiled in acid or alkali to clear them, are examined in the same way, the crosses will still be seen to remain, in spite of the treatment which entirely destroys starch. Upon examining seeds of different species of Brassica in this manner, it is found that common commercial Brassica seed may be grouped as shewn below:

### *Epidermal Cells.*

Optically active  
showing a black cross.

Cabbage.

Kale.

Brussels Sprouts.

Cauliflower.

Broccoli.

Optically inactive  
showing no cross.

Rape.

Swede.

Turnip.

Charlock.

Black Mustard.

No attempt has been made to investigate the reason why seed of closely related plants should differ in the respect of being optically active or inactive.

There is no doubt, however, that members of the Cabbage group are all optically active, and they can be, therefore, safely identified as such although the various types cannot be separated from each other i. e. Kale from Cauliflower & etc.

### *R E S U M E.*

#### *L'identification de semences de quelques espèces de Brassica.*

*D. Finlayson* et *A. Ashe* ont trouvé par des examinations faites pour distinguer des semences des espèces de Brassica que le contenu de cellules ayant une couche mucilagineuse dans la surface des semences était optiquement actif dans certains cas.

On gratte un peu de la couche de surface et on le regarde à travers un microscope avec polariscope. Par une rotation de 90 degrés d'un des prismes on aura un plan sombre sur lequel les cellules de quelques espèces paraîtront comme une croix noire sur un fond blanc (voir l'illustration). Comme les graines d'amidon don-

nent la même image il faut décider par une examination au moyen d'iode s'il y a de l'amidon et dans ce cas faire cuire la couche traitée en acide ou en potasse pour enlever l'amidon.

Après l'examination de différentes espèces de Brassica de cette manière on peut grouper les semences de commerce communes de ces espèces comme suit:

*Des cellules d'épiderme qui sont optiquement actives et montrent une croix noire:* chou pommé, chou frisé, chou de Bruxelles, chou-fleur, broccoli.

*Des cellules d'épiderme, qui sont optiquement passives sans croix:* navette, chou-navet, navet fourragère, moutarde blanche, moutarde noire.

K. D.-P.

### ZUSAMMENFASSUNG.

#### *Die Identifizierung von Samen einiger Brassica-Arten.*

Bei Untersuchungen, um Samen der Brassica-Arten zu unterscheiden, haben *D. Finlayson* und *A. Ashe* gefunden, dass der Inhalt von Zellen mit schleimartiger Schicht in der Oberfläche der Samen in gewissen Fällen »optisch aktiv« sein.

Etwas von der Oberflächenschicht wird abgeschabt und durch ein Mikroskop mit Polarisierungsapparat beobachtet. Bei einer Drehung von  $90^\circ$  von einem der Prismen wird eine dunkle Fläche hervorgebracht, auf welcher sich die Zellen von einigen Arten wie ein schwarzes Kreuz auf weissem Grunde zeigen (siehe die Abbildung). Weil Stärkekörner dasselbe Bild ergibt, muss man bei einer Untersuchung mittels Jod feststellen, ob Stärke vorhanden ist und, im Bejahungsfalle, die erwähnte Schicht in Säure oder Kali kochen, um die Stärke zu entfernen.

Nach Untersuchungen verschiedener Brassica-Arten auf die genannte Weise kann gewöhnliche Handelssaat dieser Arten wie folgt gruppiert werden:

*Oberhautzellen, die optisch aktiv sind und ein schwarzes Kreuz zeigen.*

Weisskohl, Grünkohl, Rosenkohl, Blumenkohl, Broccoli.

*Oberhautzellen, die optisch passiv sind und kein Kreuz zeigen.*

Raps, Kohlrübe, Turnips, Weisses Senf, Schwarzer Senf.

K. D.-P.



# **Ein Beitrag zur genauen Feststellung der Sortenunterschiede der in der Landwirtschaft Japans gebrauchten Samen.**

Von

*M. Kondo.*

Direktor des Ohara-Instituts für landwirtschaftliche  
Forschungen, Kuraschiki, Japan.

-- --

Wie schon im Allgemeinen anerkannt worden ist, müssen die in der Agrikultur gebrauchten Samen wegen ihrer Eigentümlichkeiten nicht nur nach Arten und Gattungen, sondern auch nach ihren Sorten, Stämmen und Herkunftsnach untersucht und unterschieden werden, weil sie trotz der Richtigkeit der Arten- und Gattungseinteilung als Samen keinen bzw. geringen Wert haben, wenn Verschiedenheiten der Sorten, Stämme bzw. Herkunftsnach vorhanden sind. Unter diesem Gesichtspunkte habe ich seit dem Jahre 1908 bei den in der Landwirtschaft Japans gebrauchten Samen ihre äusseren Merkmale, ihren anatomischen Bau und ihre Keimpflänzchen genau untersucht und die Eigentümlichkeiten jeder einzelnen Sorte bzw. Art festgestellt. Die Untersuchungsergebnisse sind als Beitrag der genauen Sortenkenntnis der Samen von Zeit zu Zeit veröffentlicht worden. An dieser Stelle möchte ich auf die Ergebnisse meiner Untersuchungen nur kurz zusammenfassend aufmerksam machen.

## **1. *Brassica*-Arten.**

Die *Brassica*-Samen sind sehr klein und einander sehr ähnlich. Meiner Ansicht nach aber genügt eine Untersuchung der äusseren Merkmale, des anatomischen Baues der Samenschale und der Keimpflanzen, um die Sorten bzw. Arten leicht und sicher beurteilen und erkennen zu können.

Jede Sorte hat stets ihre eigentümliche Gestalt und Farbe. Die Gestalt ist je nach den Sorten Kugelform, Eiform, oder

Kastanienform usw. und die Farbe Dottergelb, Kastanienbraun, Braun, Dunkelbraun, Weinrot, Schwarzpurpurn, Russbraun, oder Schwarz usw. Die Grösse und das Gewicht sind auch für jede Sorte eigentümlich, und man kann es bis zu einem gewissen Grade als Sortenmerkmal benutzen. Die Oberfläche der Samenschale hat bekanntlich Netzgruben, die je nach den Sorten teils gross und deutlich, teils aber klein und undeutlich sind. Diese Netzgruben sind auch ein Sortenmerkmal.

Die Oberhaut der Samenschale besteht bei den verschiedenen Arten und Sorten entweder aus dünnen und glatten Zellen oder aus polygonalen, isodiametrischen Schleimzellen. Die Beschaffenheit der Oberhautzellen bildet eine wichtige Sorten- und Arteneigentümlichkeit.

Die Keimpflänzchen zeigen wirklich wichtige Sortenmerkmale. Das erste Blatt ist je nach den Sorten entweder linealförmig, spatelförmig, länglicheiförmig oder eiförmig, entweder dicht oder nur wenig oder gar nicht behaart; ihr Rand ist glatt, zackig oder zerschnitten. Die Gestalt der Kotyledonen ist auch je nach den Sorten verschieden. Das hypokotyle Glied ist je nach den Sorten weiss, lauchgrün, rosa, blaubraun, dunkelviolettschwarz usw. gefärbt.

Meistens sind die untersuchten Brassica-Samen geschmacklos. Manchmal aber besitzen die Samen einen scharfen brennenden Geschmack und werden dadurch leicht erkannt. (Ber. Ohara-Inst. landw. Forsch. Bd. 1, Ht. 2, 1917, 123—150).

## 2. *Raphanus sativus* L.

*Raphanus sativus*, der Rettig, ist eine der wichtigsten Gemüsepflanzen Japans, wird viel angebaut und zeichnet sich durch eine Fülle von Sorten aus. Die Samen sind je nach den Sorten in Bezug auf ihre äusseren Merkmale und den anatomischen Bau der Samenschale sehr verschieden von einander. Die Keimpflanzen sind auch merkwürdigerweise sehr verschieden. Man kann also durch diese Eigentümlichkeiten die Sorten gut unterscheiden.

Die Samen sind je nach den Sorten herzförmig, eiförmig, länglicheiförmig usw. geformt und ziegelrot, russbraun, walnussbraun, fahl, hellgelblichbraun, honiggelb usw. gefärbt.

Die Netzgruben der Oberfläche der Samen sind entweder gross oder klein, entweder länglich polygonal oder regelmässig polygonal. Die Grösse und das Gewicht der Samen variieren je nach den Sorten ausserordentlich und bilden eine wichtige Sorteneigentümlichkeit.

In der mikroskopischen Untersuchung der Samenschale erkennt man, dass die Pigmentschicht je nach den Sorten entweder dick und dunkelbraun oder dünn und gelb bis hellbraun ist, und die Eigentümlichkeiten dieser Schicht für einige Samensorten ein diagnostisches Moment darstellen.

Die Kotyledonen der Keimpflanzen sind je nach den Sorten verschieden geformt und bei bestimmten Sorten auf der Unterseite violett gefärbt. Das hypokotyle Glied ist lauchgrün, purpurn oder rot gefärbt. Das erste Blatt ist entweder spindelförmig oder eiförmig. Da die Keimpflänzchen, wie bei den Brassica-Arten, zahlreiche wichtige Unterscheidungsmerkmale zeigen, ist es notwendig für die genaue Sortenkenntnis diese eingehend zu untersuchen. (Ber. Ohara-Inst. landw. Forsch. Bd. I, Ht. 3, 1918, 261—278).

### 3. *Beta vulgaris* L.

*Beta vulgaris* hat bekanntlich verschiedene Varietäten und wird mannigfach verwendet. In Japan wird eine Varietät der breiten dicken Blätter wegen, die ein gutes Gemüse geben, als Gemüse gebaut. Die Fruchtknäule variieren stark in der Grösse und sind entweder fast schwarzbraun oder hellbraun. Es ist bis zu einem gewissen Grade zulässig, die Farbe, die Grösse und das Tausendstückgewicht als Varietäts- bzw. Sortenmerkmale anzunehmen.

Wie schon gut bekannt, weisen die Keimpflänzchen je nach den Varietäten- bzw. Sorten mannigfache Verschiedenheiten auf, und ich konnte die Keimpflänzchen in 6 Gruppen teilen:

1. Hypokotyles Glied hellgrün, Kotyledonen und Blätter grün, Würzelchen weiss.
2. Hypokotyles Glied grünlich gelb bis gelb, Kotyledonen und Blätter grün, Würzelchen gelblichweiss.
3. Hypokotyles Glied hellrot, später oft rot, Kotyledonen grün, Mittelnervatur der Blätter hellrot, Würzelchen weiss.

4. Hypokotyles Glied hellrot bis rot, Unterfläche der Kotyledonen und Mittelnervatur hellrot, Würzelchen weiss.
5. Hypokotyles Glied tiefrot, Unterfläche der Kotyledonen und Mittelnervatur der Blätter tiefrot, Würzelchen weiss.
6. Hypokotyles Glied weinrot, Unterfläche der Kotyledonen, Mittelnervatur der Blätter und Würzelchen weinrot.

In meinen Versuchen habe ich stets die Fruchtknäule in Holzkasten mit Gartenerde gesät und in Tageslicht aufgestellt. Die mannigfachen Verschiedenheiten der Keimpflänzchen lassen sich gut als Varietäts- bzw. Sortenunterschiede verwenden. (Ber. Ohara-Inst. landw. Forsch. Bd. II, Ht. 1, 1921, 104—112).

#### 4. *Gossypium*-Arten.

Ich untersuchte Baumwollsamensamen und fand, dass die Samen je nach den Arten auffallend verschieden, und die Palisaden haben. Die Samen von *G. herbeceum* sind bekanntlich mit Grundwolle dicht behaart, welche meistens gräulich, selten aber braunlich gefärbt ist. Bei *G. nanking*, *G. hirsutum* und *G. barbadense* ist die Farbe der Grundwolle je nach den Sorten grau, braun, hellgrün, dunkelgrün usw. Bei *G. nanking* und *G. barbadense* gibt es verschiedene Sorten, bei denen der Same nackt ist und Grundwolle sich bloss an der Spitze und der Basis vorfindet. Die Grösse und das Gewicht der Baumwollsamensamen sind auch je nach den Arten auffallend verschieden.

Die Beschaffenheiten der Samenschale sind je nach den Arten verschieden. Es ist sicher, dass der äussere Teil der Palisadenzellen der Samenschale aus Zellulose und der innere Teil aus Holzstoff besteht. Diese Beschaffenheiten sind aber je nach den Arten auffallend verschieden und die Palisadenzellen werden durch Reagentien je nach den Arten ganz verschieden gefärbt. Die verschiedenen Arten werden durch die Farbenreaktionen mit Phlorogluzin-Salzsäure und Chlorzinkjod leicht unterschieden.

Die Beschaffenheiten der Keimpflänzchen der Baumwolle sind je nach den Arten und Sorten verschieden, besonders die Farbe des hypokotylen Gliedes auffallend verschieden usw. rot, hellrot, grün, hellgrün usw., und die Farbe wird als ein Unterscheidungsmerkmal angenommen werden. (Ber. Ohara-Inst. landw. Forsch. Bd. II, Ht. 5, 1925, 559—576).

### 5. *Daucus carota* L.

Die Achenien von *Daucus carota* sind bekanntlich mit langen Borsten versehen. Diese Borsten bilden wertvolle Anhaltspunkte für die Sortenunterscheidung. Ihre Länge, Anzahl und anderen Eigenschaften sind je nach den Sorten sehr verschieden. Einige Sorten haben sehr lange, schmale, leicht gekrümmte und ineinandergreifende Borsten, die anderen hingegen verhältnismässig kurze, dicke und gerade Borsten.

Die Grösse, das Gewicht und die Form der Früchte sind je nach den Sorten auch verschieden, und gelten als ein Sortenmerkmal.

Das hypokotyle Glied der Keimpflänzchen ist rötlichbraun, aber je nach den Sorten etwas heller oder dunkler gefärbt. (Ber. Ohara-Inst. landw. Forsch. Bd. I, Ht. 4, 1919, 410—416).

### 6. *Citrullus vulgaris* Schrad.

Die Samen von *Citrullus vulgaris* können nur durch die äusseren Merkmale, wie Farbe, Form, Samenschwiele an dem Nabelende sehr leicht unterschieden werden. Die Samen sind je nach den Sorten ei-, länglichei-, oder spatelförmig geformt, rot, schwarz, schwarzbraun, braun, bernsteinfarbig, sahnenfarbig, gelbbraun, schmutzigweiss usw. gefärbt und die Samenschwielen mehr oder weniger hervortretend. (Ber. Ohara-Inst. landw. Forsch. Bd. I, Ht. 3, 1918, 301—307).

### 7. *Solanum Melongena* L.

*Solanum Melongena*, die Eierpflanze, ist in Japan eines der wichtigsten Sommergemüse und sehr reich an Sorten. Zur Feststellung von Sorten kann man die Formen, das Gewicht und die Grösse der Samen benutzen. Die Samen sind glatt, zusammengedrückt, unbehaart, aber je nach den Sorten ei-, kurzei- oder fast kreisförmig. Der Einschnitt an der Nabelstelle ist entweder tief oder seicht. Die Grösse und das Gewicht variieren je nach den Sorten sehr. (Ber. Ohara-Inst. landw. Forsch. Bd. I, Ht. 3, 1918, 278—286).

### 8. *Capsicum annum* L.

Die Früchte von *Capsicum annum* werden als Gewürz viel gebraucht. In den Handel kommen teils die ganzen Früchte,

teils nur Samen. Wenn die Früchte selbst verkauft werden, kann man die Sorten leicht unterscheiden. Sie sind je nach den Sorten sehr verschieden gestaltet und auch noch verschieden gefärbt.

Die Samen von *C. annuum* sind platt gedrückt, aber auch je nach den Sorten längliche-, ei-, kurzeiförmig oder fast kreisförmig. Das Tausendstückgewicht und die Grösse der Samen lassen sich auch zur Feststellung der Sorten benutzen.

Die Keimpflänzchen zeigen Sorteneigentümlichkeit. Je nach den Sorten sind die Kotyledonen behaart oder ganz unbehaart, das hypokotyle Glied bald dunkler gräulich braun, bald heller gräulich braun, und das erste Blatt ein wenig behaart oder unbehaart. (Ber. Ohara-Inst. landw. Forsch. Bd. II, Ht. 1, 1921, 113—121).

#### 9. *Nicotiana Tabacum* L.

Ich habe die Samen fast aller in Japan gebrauchten Sorten von *Nicotiana Tabacum* untersucht, und *N. T. var. Virginica*, *N. T. var. Petiolata*, *N. T. var. Petio Virginica* verglichen. Die Samen von *Virginica* sind grösser und schwerer als diejenigen von *Petiolata*. Der Unterschied ist sehr deutlich. Zwischen den Pflanzen beider Varietäten gibt es bedeutende Unterschiede. Die Samen der untersuchten Sorten von *Petio Virginica* sind kleiner und leichter als diejenigen von *Virginica*, aber etwas grösser und schwerer als diejenigen von *Petiolata*. (Ber. Ohara-Inst. landw. Forsch. Bd. II, Ht. 1, 1921, 121—131).

#### 10. *Cannabis sativa* L.

Die Keimpflänzchen von *Cannabis sativa* zeigen je nach den Sorten verschiedene Beschaffenheiten. Die Unterseite der Kotyledonen ist grün, rötlichviolett, purpurn, violett usw. gefärbt, das hypokotyle Glied auch hellgrün, hellrot, rötlichviolett, purpurn, violett, graubraun usw. gefärbt. (Ber. Ohara-Inst. landw. Forsch. Bd. II, Ht. 4, 1924, 397—405).

#### 11. *Lactuca sativa* L.

Bei *Lactuca sativa* gibt es eine Fülle von verschiedenen Sorten. Die äusseren Merkmale, besonders die Form, die

Farbe und die Grösse der Achenien bilden die Sorteneigentümlichkeiten. Die Achenien sind flach, länglich, im Umriss bald stachelspitzig, lanzettförmig mit dem breiten Teile in der Nähe des oberen Endes, bald spindelförmig mit dem breiten Teile gerade in der Mitte. Es gibt zweierlei Farbe usw. gräulichweiss und schwarzbraun. Am oberen Teile sind die Achenien mehr oder weniger behaart, öfters aber auch unbehaart.

Die Keimpflänzchen sind oft verschieden und nach den Sorten auseinander zu halten. Die Kotyledonen sind ei-, länglichei-, spatel- bis linealförmig und mehr oder weniger behaart, das erste Blatt ist ei-, spindel- oder spatelförmig und mehr oder weniger behaart, und das hypokotyle Glied auch weiss oder hellrosa und mehr oder weniger behaart. (Ber. Ohara-Inst. landw. Forsch. Bd. I, Ht. 4, 1919, 433—440).

#### 12. *Arctium Lappa* L.

*Arctium Lappa* ist in Europa als Unkraut bekannt, wird in Japan aber als Gemüse viel genossen und umfasst mehrere Sorten. Durch die äusseren Merkmale und den anatomischen Bau der Achenien kann man kaum die Sorten unterscheiden. Die Färbung des hypokotylen Gliedes der Keimpflänzchen bildet aber oft gute Anhaltspunkte für die Sortenunterscheidung. Es ist je nach der Sorte tiefrot, hellrot oder hellgrün. (Ber. Ohara-Inst. landw. Forsch. Bd. I, Ht. 4, 1919, 428—433).

#### 13. *Perilla nankinensis* Dcne.

*Perilla nankinensis* ist ein in Japan kultiviertes Kraut und umfasst verschiedene Sorten. Die Grösse der Samen, in Wirklichkeit Früchte, ist je nach den Sorten verschieden. Die Keimpflänzchen sind je nach den Sorten verschieden gefärbt. Ihre Kotyledonen und ihr erstes Blatt sind entweder purpurn gefärbt oder hingegen grün. (Ber. Ohara-Inst. landw. Forsch. Bd. II, Ht. 4, 1924, 411—416).

#### 14. *Sesamum indicum* Dc.

In Japan sind zwei Varietäten von *Sesamum indicum* angebaut worden usw. weisse Sesamsamen (*S. indicum* L.) und schwarze Sesamsamen (*S. orientale* L.). Diese beiden Varie-

täten sind in den äusseren Merkmalen ganz verschieden. Der anatomische Bau der Samenschale ist bei beiden Varietäten auch ganz verschieden. Der Unterschied besteht darin, dass die Epidermiszellen beim schwarzen Samen sclerenchymatisch verdickt sind und schwarzen Farbstoff enthalten, während sie beim weissen Samen unverdickt sind und den Farbstoff nicht enthalten. (Ber. Ohara-Inst. landw. Forsch. Bd. II, Ht. 4, 1924, 420—428.)

Schliesslich möchte ich ein Wort hinzufügen, dass da zur Beurteilung der Samen-Sorten immerhin eine gewisse Geschicklichkeit und eine gewisse Kenntnis der Merkmale und Methoden erforderlich ist. Zur Erlangung der für praktische Zwecke nötigen Gewandtheit und Sicherheit im Bestimmen der Samen ist eine ausgedehnte Uebung an verschiedenstem Samenmaterial unerlässlich. Selbstverständlich sind die geeigneten Hilfsmittel unentbehrlich, wie Dr. *Chmelar* am letzten Kongress 1924 betont hat. (Ber. IV. Inter. Kong. Samenprüfung. 7—12 VII, 1924, 213—214.)

## SUMMARY.

*On the determination of varieties and sorts of agricultural seeds, with particular reference to seeds in Japan.*

Since 1908 I have carried on an investigation to determine the varieties and sorts of seeds, which are most commonly used in agriculture in Japan. The observation and comparison are chiefly concerned to (a) external characters, (b) size, weight, specific gravity, (c) anatomical structure and (d) seedling characters.

### 1. *Brassica* spp.

*Brassica* seeds are very small and resemble to each other. But we can often easily identify the seeds as to species, varieties and sorts, because every kind of seeds has peculiar characteristics regarding to shape, colour, network of the surface, size, weight per thousand and anatomical characters of seed coats. Some kinds of seeds have pungent taste. Moreover the characteristics of seedlings such as colour, hairs, shape, and size of the cotyledons, the hypocotyl and the first leaf, aid us to determine the kinds of seeds.



## 2. *Raphanus sativus* L.

There are many kinds of *Raphanus sativus* but their seeds can be identified as to sorts by the observation of the external characters of seeds, such as shape, size, colour and network of seed surface, the anatomical characters of the seed coats and the characteristics of seedlings. The method for the determination is just like the case of *Brassica* seeds.

## 3. *Beta vulgaris* L.

As already well known, the good method for the determination of varieties of *Beta vulgaris* is the observation of the colour of the seedlings. I sowed the seeds always in the wooden boxes with garden earth and under sun-light. As regards to the colour of the seedlings I have classified 6 types, which aid us to determine the kinds of seeds. The size, weight and colour of seeds must be also observed for the determination of the varieties.

## 4. *Gossypium* spp.

As regards *Gossypium* seeds I found that the characteristics of hairs, shape, and size of the seeds and anatomical characteristics of seed coats are different among the different varieties. The characteristics of seedlings, especially the colour of hypocotyl, afford good signs for the determination of seeds.

## 5. *Daucus carota* L.

The determination of the varieties of *Daucus carota* can be carried out by the observation of hairs of seeds, size, weight and shape of seeds and the colour of seedlings. Especially the characteristics of hairs are very important for the identification as to sorts.

## 6. *Citrullus vulgaris* Schrad.

The determination of sorts of *Citrullus vulgaris* is easily made by the observation of external characters of the seeds, such as colour, shape, size, chalaza etc.

## 7. *Capsicum annuum* L.

The fruits and seeds of *Capsicum annuum* are respectively characterised in the different varieties regarding to the external characters. The seedlings show also signs for the determination of sorts.

## 8. *Nicotiana Tabacum* L.

The seeds of *N. T. Virginica* are larger and heavier than those of *N. T. Petiolata*. The weight and size of seeds of *N. T. var. Petio Virginica* are the intermediate of the both varieties.

### 9. *Cannabis sativa* L.

The seeds, really fruits, of *Cannabis sativa* are very difficult to be identified as to sorts by their external characters and anatomical structures. But the observation of the seedlings, especially their colour, aids us to determine some kinds of seeds.

### 10. *Lactuca sativa* L.

Regarding to *Lactuca sativa* it is important to observe the exterior of seeds: shape, hairs, colour, size etc. and the characteristics of seedlings: colour and shape.

In conclusion I would state that the problem of the determination of varieties and sorts of seeds or fruits is a most important part of the seed testing in future. The seeds must be true to the type of the varieties and sorts, under which they are sold. For the determination of seeds or fruits research should not be confined to the seeds or fruits themselves, but should be extended to the seedlings. The collections of materials, variety trials, botanical and microscopical research are very important. Seeds and seedlings must be examined morphologically, anatomically and biologically. (Ber. Ohara-Inst. landw. Forsch. Bd. I—III, 1917—1928, Ber. IV. Inter. Kong. Samenprüfung, 7—12 VII. 1924.)

M. K.

## **The Fifth International Seed Testing Congress in Rome 16th—19th May, 1928.**

By  
*K. Dorph-Petersen.*

Probably still some time will elapse before the International Institute of Agriculture is able to publish the Report on the proceedings of the Fifth International Seed Testing Congress held in Rome from 16th—19th May, 1928, and accordingly, especially in view of the fact that many members of the Association were unable to take part in the Congress, I consider it as useful here in the »Proceedings of the International Seed Testing Association« to give a brief account of the Congress in question.

As known, the International Institute of Agriculture at the International Seed Testing Congress at Cambridge, 1924, where the International Seed Testing Association was founded, issued an invitation to the delegates to hold their next Congress in Rome, which invitation was accepted. At the Congress held in May in the beautiful premises of the Institute about 60 official delegates from ca. 35 countries and about 50 observers were present. The Congress was opened by the Italian Minister of National Economy, His Excellency Mr. *Belluzzo*, under whose rule Agriculture comes. After some complimentary words on the Association the Minister stated that Italy had decided to join the Association. The Vice-President of the Institute, Mr. *Louis Dop*, on behalf of the Institute welcomed the partakers and then I submitted my thanks to the Institute on behalf of the Association, addressed our special thanks to Dr. *J. J. L. van Rijn* for his considerable organisation work in connection with the Congress, and stated that with Italy almost all countries in which Agriculture plays an important part, had joined the Association.

At the *General Assembly* held prior to the Congress I gave

an account of the activities of the Association during the past four years. Copies of that Report were beforehand circulated to all the members. From this is apparent that thirty one countries and five individual institutions, representing a number of about 170 seed testing stations in all, were now members of the Association. Four times series of Agricultural and vegetable seeds have been sent to a number of these stations (those which have desired to participate) for comparative tests. The results were collected, worked and sent to the heads of the stations in question together with letters covering the samples and the results obtained. The aim of this was to obtain better agreeing results of examinations of uniform samples than hitherto. The closer the stations co-operate in this way and, still better, by means of mutual visits, the better results in this respect may be expected.

As known, the Vice-President of the Association, Dr. *W. J. Franck*, Wageningen, as Chairman of the *Research Committee for Countries with Temperate Climate* has done a considerable work with respect to the composition of the proposal for International Rules for Seed Testing which was circulated to the members of the International Seed Testing Association prior to the Congress.

Notwithstanding comprehensive discussions, in writing as well as verbal, we did not succeed in getting the American stations to adopt the European method of seed testing, and in Europe we could not give up this method; consequently it was necessary in the international rules to permit two methods of making purity tests, viz. 1) the so-called »stronger method« (used in Europe) which should be used in the case of sale of seed to countries where this method is employed, and 2) the »quicker method« (used in North America) to be used in the case of seed lots sold to North America.

As to the other examinations, uniform methods were indicated in the proposal for International Rules for Seed Testing submitted to the Congress. A full discussion of the proposal took place which as a whole was accepted by the Congress as the basis for international rules for further forming and advancing by the Association. In the coming spring a number

of samples will be circulated to all the members of the Association wishing to take part in the comparative tests according to the international rules; the object of these tests will be to ascertain whether the rules work satisfactory. However, no agreement was come to as to the valuation of hard seeds and as to allowable latitudes; with respect to the germinating methods suggested, the American representatives maintained that at present they could agree to follow them, but a stronger judgement of the growths than hitherto ought to be introduced, so that abnormal growths incapable of developing into plants be counted as »dead«. The head of the Government Seed Testing Station in Washington D. C., Mr. *Edgar Brown*, by means of lantern slides demonstrated the germination of various clover species from which was apparent that these abnormal growths frequently developed rapidly but soon ceased to grow. In judging the capacity of the seed to develop into sound plants, it is naturally of the greatest importance to give attention to this condition. Mr. *Brown* emphasized, that the consumers of seed were particularly interested in learning the capacity of the seed for giving good, sound plants and not in the number of growths, which the seed might produce during a certain, comparatively long period, regardless of these growths being normal and capable of development or not.

At several American stations the germination periods used for many species are considerably shorter than those in force at the European stations. At present, however, it is impossible to obtain uniform results at the various stations if the germination test is to be finished at that point of time at which only the vigorous growths have appeared, as even rather small differences in temperature and moisture may involve essential discrepancies between the results arrived at after the shorter period. It is necessary through comparative tests to co-operate so intensively as to secure the attainment of uniform results after the shorter period, before we report the results obtained after it.

In the Report of the Activities of the International Seed Testing Association is stated that the International Institute of Agriculture in its periodical has published various reports

by members of the Association and has circulated reprints of them in the three principal languages and in Italian and Spanish to all the then members of the Association. In this way the following articles were published during the years 1925—27: *G. Gentner*: »Contribution to a Monograph on the Determination of the Country of Origin of Clover and Forage Crop Seed.«; *L. François*: »The Place of Origin of Seeds«; *W. von Petery*: »Investigation in Regard to Weed Seeds of Argentina, with Reference to the Origin and Distribution in the Producing Districts of Argentina«; *L. C. Doyer*: »Seed Injury from Fungi and Insects«; *E. Hellbo*: »The Distinction between Seeds of Italian Rye-grass and Perennial Rye-grass and between Seeds of Rye-grass and Meadow Fescue«.\*) From January 1st, 1928, the Association itself was able to assume the editorship of its periodical and, as known, has issued and circulated a single number, no. 3, and a double number, no. 4—5, to all the present members of the Association.

It is purported to issue four numbers of forty-eight pages at least annually; however the numbers issued up till now are essentially more comprehensive. Non-members interested in the »Proceedings of the International Seed Testing Association« may subscribe to the periodical at a price of 10 Danish Kr. per annum.

The following papers (mainly reports by the chairmen of the twelve Committees appointed at the Cambridge Congress, 1924) were presented to the Congress:

*G. Gentner*: Contribution to a monograph on the provenance of clover and lucern seeds.

*L. Petri*: The question of the germinating capacity of certain vegetable seeds.

*A. Grisch*: On the desirability of applying the designation »*Agrostis stolonifera*« to the fioringrass-seed of commerce.

*L. C. Doyer*: Sanitary condition of the seed and international analysis reports.

\*) A few copies of nos. 1 and 2 in English, French, German, Italian and Spanish are available and may be obtained on application to K. Dorph-Petersen, the Danish State Seed Testing Station, Fjords Allé 15. Copenhagen V.

*Ed. Zaleski:* Statistical study of the results of comparative germination tests organized by the International Seed Testing Association.

*Ed. Zaleski:* Beet seed examinations.

*A. Buchinger:* The germination apparatus constructed with glass rods.

*Fr. Todaro:* Possibility of collaboration by the seed control stations not only with the trade but also with seed production.

*O. Munerati:* The possibility of obtaining a preliminary estimate by winter experiments of the beet plant's tendency to bolt.

*S. P. Mercer:* Sampling of seeds.

*T. Anderson:* Hard seeds and broken seedlings.

*H. Witte:* Ought the content of weed seeds in a seed sample to be expressed in percentage by weight or in number per kg?

*H. Witte:* On broken growths of leguminous plants, their causes, judgement and value.

*Fr. Chmclar:* Variety genuineness investigations by vegetation trials.

*Y. Buchholz:* The Committee on Moisture Content.

*W. J. Franck:* Observations with regard to the bibliography of germination of seed.

*N. Kuleschhoff and B. Stahevitch:* Biological observations on the development of the dodder in field conditions.

*L. Bussard:* Analysis of purity of seeds.

*B. Issatschenko:* On the determination of moisture content in seed.

*B. Issatschenko:* Determination of provenance of Ural Red Clover.

*B. Issatschenko:* On the use of »vital-dyeing« for determination of the germinating capacity of seed.

*A. von Degen:* Report of the Dodder Committee.

*F. T. Wahlen:* Education and training to be required of seed analysts of various grades, and the possibility of conducting international seed testing courses for directors and assistants in seed testing stations.

The four days devoted to the Congress were not sufficient to go very deeply into all these subjects, many of which were

of great interest to the partakers. On account of the limited space here, mention may only be made of some of the papers.

A comprehensive discussion on weed seed examinations was introduced by Professor *L. Bussard*, Paris, and Professor *H. Witte*, Stocksund, who advocated that weed seed should not be reported in percentage by weight only, but also in number per kilo, the consumers better understanding the disadvantage of using a seed lot stated to contain for instance 20000 weed seeds per kilo than stated to contain 1 % weed seed. It was passed that on analysis certificates to countries requiring this the number of weed seeds per kilo should be reported, while in respect of other countries only the percentage by weight. However, for pedigree seed both the percentage by weight, and by number of extraneous crop seed and weed seed should be reported. In my contribution to the discussion I strongly emphasized the necessity of testing average samples corresponding to the weight of 5000 seeds at least of the species in question in the case of examinations as to content of weed seeds, and mentioned the desirability of examining amounts corresponding to the weight of 10000 seeds of the species in question if results which agreed within reasonable latitudes were to be attained. At many stations only small quantities are examined so that the figures obtained for contents of weed seeds are unreliable and accordingly worthless. If the *number per kilo* of the various weed seed species occurring in a sample is to be reported quantities corresponding to the weight of 10000 seeds at least and preferably to 20000 seeds of the species in question should be examined to insure comparatively reliable results.

This fact can hardly be emphasized strongly enough; senders of samples often are satisfied when obtaining a figure, no matter whether this figure is reliable or not, and consequently some stations frequently examine much too small quantities of seed without emphasizing the unreliability of the results.

I suggested that examinations of the amount of weed in a number of grass fields should be organized in such cases where the contents of weed seeds in the seed sown were



ascertained in order to make out what part the weed seed sown is playing in proportion to that which was previously in the soil. When time and circumstances permit, the Danish State Seed Testing Station will start such investigations.

Comprehensive discussions were also carried through on the question of *hard seeds and broken seedlings*, introduced by the Chairman of the Committee in question, Mr. T. Anderson, Edinburgh, who submitted a paper containing reports received from members of the Association. The most detailed report (composed by Inspector Chr. Stahl, Copenhagen) gave an account of comprehensive examinations made from time to time by the Danish State Seed Testing Station in order to throw light upon the question of the value of hard seeds, which are estimated rather differently at the various stations, some of which attribute half value to them, others third part value of that of germinated seeds.

On the whole the delegates were agreed to count *broken seedlings* as worthless and accordingly equal to dead seeds; however the ability of the various stations to state the actual contents of broken seedlings in the samples differs greatly and many stations are absolutely incapable of finding them all. The Swedish State Seed Testing Station maintains that in order to insure the finding of all broken seedlings in a sample, the first count must be postponed until the fourth day instead of being made on the third day as is at present the general practice. The Association was commissioned to organize a number of comparative tests in this respect; on the basis of the results obtained a proposal for international rules respecting the determination and valuation of hard seeds and broken seedlings should be drafted and submitted to the next Congress.

The Chairman of the Committee on *Provenance Determinations*, Dr. G. Gentner, Munich, submitted an interesting Report on examinations made in this field. It was agreed to continue and extend this work. By co-operation between the seed testing stations of the various countries, it is in all probability possible to obtain greater safety in judging the provenance of seed; by comprehensive examinations of samples of seed grown in the country or region where the station is situated, each station

should ascertain 1) what seed species and other matters are characteristic of seed grown in the country or region in question, 2) the frequency of occurrence. The examinations will be started by Dr. *G. Gentner* and Dr. *A. Grisch*; on account of his considerable experience gained through comprehensive examinations of the question of provenance of seed at the Seed Testing Station in Zürich, the latter was selected joint-chairman of the Provenance Committee.

As is apparent from the afore-mentioned reports contained in nos. 1 and 2 of the »Proceedings of the International Seed Testing Association« and from those published in no. 3 (by F. T. Wahlen and N. Kuleschoff) a considerable work on the question of provenance has been carried out, both in America and Europe (see further Dr. *Hillman* and *Helen H. Henry's* article: »The incidental seeds found in commercial seed of alfalfa and red clover« and that by *Theodor Nenjukov*: »*Plantago lanceolata* L., als negativer Index des Spätklees«, both contained in this number).

The Chairman of the Committee on *Plant Diseases*, Dr. *L. C. Doyer*, who at the State Seed Testing Station at Wageningen is especially engaged in such examinations, read an interesting paper on this pressing question. Miss Doyer suggested that it should be reported in the international analysis certificates when important attacks by *Ascochyta Pisi* and *Ascochyta Phaseolorum* were stated on Peas and Beans respectively, as well as when cereal seed was found to be strongly attacked by *Fusarium*. It was agreed that this would be an advantage but not many had sufficient experience as to such examinations and also lacked material for that purpose. Also in this field a number of comparative examinations should be made to insure such results and reports issued by the various stations which agree within reasonable margins.

Professor *S. P. Mercer*, Belfast, the Chairman of the Committee on *Sampling*, read a paper on this matter, from which the necessity of conducting sampling in a most careful manner was apparent, to insure that the sample drawn from the bulk lot as well as the working sample drawn from the first-mentioned actually do represent the lot in question. Lack of

carefulness in this respect is a main cause of discrepancies in analysis results.

On account of the absence of the Chairman of the Committee on *Moisture Contents*, Dr. Y. Buchholz, the Report on the activities of this Committee was presented by the Norwegian Minister in Rome, Mr. Irgens. In consequence of the results arrived at by this Committee the seed testing stations of Scandinavia had agreed to determine the moisture contents of seed after drying for five hours at 103° C., a temperature which is automatically kept constant. The same temperature is used at most other European seed testing stations.

The Chairman of the Committee on *Determinations of Genuineness of Variety in Field*, Professor Fr. Chmelar, Brünn, presented a Report containing information of the rather different examinations made in this respect at several stations. It was agreed to try to advance this important work, and to make it more uniform by means of a close co-operation between the members of the Association. The Committee was joined by several members from various countries in which this task either was taken up or was intended to be taken up. The other Committees were supplemented in a similar way in order to organize a co-operation between all those who were interested in the various problems.

A proposal for a uniform *determination of dodder* was submitted by the Chairman of the Dodder Committee, viz. Dr. A. von Degen, Budapest; furthermore Professor N. Kuleschoff gave a brief account of some interesting investigations of the development of this parasite in the field, from which investigations it was apparent that the dodder plant is destroyed if, in the course of a few weeks after having germinated, it does not find a young leguminous plant to sponge on.

So far *seed testing literature* has been scattered in a great many periodicals all over the world and an index of such literature has not existed. The Association undertook to collect titles of such literature; especially the Vice-President, Dr. W. J. Franck, the Chairman of the Publications Committee, has accomplished a considerable work in composing a biblio-

graphy of titles of all literature on germination issued in the three principal languages and Dutch. The bibliography was supplemented with a corresponding list of literature in the Scandinavian languages and in Italian which lists were compiled by heads of official seed testing stations in the countries in question. At the Congress Dr. *Franck* gave a brief account of his work, referring to the copies of the bibliography which had previously been circulated to all members of the Association. As far as possible similar bibliographies on other questions pertaining to seed testing should be compiled.

A paper on the *Committee on Beet Seeds* and one on the *statistical study of the results of comparative germination tests organized by the International Seed Testing Association*, both composed by Professor *Zaleski*, were received, however owing to the author's absence due to illness, and to the limited time at the Congress these papers were not read but will be published in the Congress Report. The same holds good as to the other papers which were not read.

In addition to the papers communications were announced by *L. Petri*, *O. Munerati*, *Fr. Todaro*, *O. Miège*, *A. Draghetti*, *D'Ippolito*, the *Brasilian Delegation* and *Vogliano*.

The reading of the papers required so much time that too little time was left for discussion of a number of questions relative to future work of the Association.

A new Committee on *Forest Seeds* was appointed.

Mention may be made that a common meeting with the partakers in the International Seed Dealers Association's Congress (which was held simultaneously at Bologna) took place on the 18th May. The seed dealers strongly emphasised the desirability of introducing international rules for seed testing and an international analysis certificate.

An invitation issued by the Dutch Government and submitted by the Dutch Delegate at the International Institute of Agriculture, Dr. *J. J. L. van Rijn*, to hold the *Sixth International Seed Testing Congress at Wageningen*, probably at the beginning of July, 1931, was accepted by the Congress.

Though urgently requesting the General Assembly to elect the Vice-President, Dr. *W. J. Franck*, as President of the

Association for the coming three years, I agreed however, under pressure of Dr. *Franck* as well as of my other colleagues, to continue as President, which I strongly regret, being convinced that Dr. *Franck*, for one thing because the next Congress is to take place in Holland, is in a better position of arranging matters than I. But still, according to our excellent co-operation during the past years I hope surely that we shall be able to continue and extend the work in a good way till next Congress. In the small town Wageningen with its excellently directed and equipped seed testing station, where nothing in which the Congress is unconcerned, will be able to disturb the partakers I hope we shall obtain a good working Conference, at which one week at least must be devoted to discussion.

Dr. W. J. *Franck* was re-elected as Vice-President, Mr. A. *Eastham* and Professor M. T. *Munn* as ordinary members of the Executive Committee, and Mr. E. *Brown* as substitute member. Instead of Mr. W. *von Petery* who has resigned his position as director of the Seed Testing Station in Buenos Aires, Dr. G. *Gentner* was elected a member of the Executive Committee.

As to festivities held in connection with the Congress in Rome mention may be made of the following: A very fine reception given in the beautiful banquet hall of the Institute and another one given by the Governor of Rome at the Capitol in the splendid halls of the Capitoline museum with the magnificent classic works of art. On the last Congress day the Minister of National Economy, Mr. *Belluzzo*, on behalf of the Italian Government (which had contributed 50000 liras to the organisation of the Congress) had invited the Delegates to a splendid lunch.

After the Congress an excellent three day's excursion was taken, in which most of the Congress members took part. In *Rieti* we had the opportunity of seeing the well-known Professor *Strampelli's* big Improvement Station, preferably for wheat, that plays a great part in Italy. His early, stiff-strawed wheat varieties which are resistant to rust and drought, are cultivated everywhere in Italy. During the

coming year a new, especially well-yielding variety, »Senatore Cappelli«, will be cultivated on half the wheat area in Italy; another variety, »Ardito«, is also grown very much in Italy as well as in several other countries with a similar climate, e. g. Chile etc.

At *Bologna* we visited the Seed Testing Station which is directed by Professor *Fr. Todaro* and situated in the big, new building of the Higher School of Agriculture; moreover we saw the Improvement Station for wheat, rye, oats, barley and maize, which is also directed by Professor *Todaro*. *Bologna* is the centre of the Italian seed trade in clover, lucern and bird foot's trefoil; there is also the domicile of the Italian Seed Dealers' Association, the Chairman of which is Mr. *A. Pini* whose cleaning house furnished with big and modern machines we had the opportunity of inspecting. Part of the big store-room was an ancient church, the arches and fresco-paintings of which were well-kept. Mr. *Pini* was our excellent and kind guide and interpreter during part of the excursion. Thereafter we inspected the intensively cultivated areas in the environs of *Bologna* where wheat, maize, hemp, lucern etc. were grown on fields fenced by mulberry trees (for the production of silkworms) between which the vine was winding in vigorous tendrils so that in a way three crops were produced simultaneously.

At an excellently managed estate of about 1600 hectares, *Bentivoglio*, in addition to the afore-mentioned crops tobacco and rice were cultivated on 800 hectares. The latter was grown on flooded areas from which the water was drained off when the plants had reached a height of about 10 cm.

In *Piacenza* and *Lodi* we visited the Co-operative Agricultural Society's big cleaning houses for cereal seeds and other seeds, and the store-houses with all kinds of goods which were bought from and sold to members. We also inspected the office where the accounts were done, and the printing office from where two comprehensive Agricultural periodicals and a number of books were issued and circulated to the members. Finally we visited a grass field experiment station managed by Dr. *Bresola*, at which amongst others the

well-known Lodi White Clover was grown on rather big areas.

Everywhere we received the greatest hospitality and again and again I had to submit my thanks on behalf of the delegates. I was able to say truly that we were imposed by the progress both with regard to Agriculture and in other respects which we noted in Italy.

### RESUME.

*Le Ve Congrès International d'Essais de Semences à Rome 16-19 mai 1928.*

Le congrès fut tenu dans les locaux de l'Institut International d'Agriculture. A peu près 60 délégués officiels et 50 autres participants étaient présents.

Après les discours d'ouverture fut tenu — avant le congrès — l'Assemblée générale de l'Association Internationale d'Essais de Semences pendant laquelle l'auteur de cet article rendait compte du fonctionnement de l'Association dans les quatre années passées. Il ressort du compte rendu que 31 pays et 5 institutions individuelles, représentant environ 170 stations d'essais de semences, ont adhéré à l'Association, y compris l'Italie qui selon la communication faite par le ministre italien de l'économie nationale, *M. Belluzzo*, dans son allocution, désirait y adhérer.

Après la mention des examinations comparatives de semences agricoles, horticoles et forestières on discuta la proposition pour des *règles internationales d'analyse*, élaborée par le Dr. *Franck*, et envoyée aux membres avant le congrès. Il s'était montré nécessaire d'introduire dans les règles deux principes pour la détermination de pureté, 1) la méthode dite «plus rigoureuse» (employée en Europe) et 2) la méthode «plus rapide» (employée dans l'Amérique du Nord). Puis une discussion approfondie de la proposition eut lieu. Elle fut adoptée comme une base générale de règles internationales pour être ultérieurement développée et appliquée par l'Association. On ne tomba pas d'accord sur l'évaluation des «graines dures» et des latitudes de pureté permises. *M. E. Brown*, Washington, déclara que pour le moment on était prêt du côté américain à suivre les règles proposées pour l'examen de la germination, mais qu'on désirait avec le temps un jugement plus rigoureux que l'usuel comme les consommateurs étaient spécialement intéressés à recevoir des renseignements sur la faculté des semences de donner de bonnes plantes saines.

Dans le compte rendu en question fut mentionnée de plus la publication de la revue de l'Association d'abord par l'Institut Inter-

national d'Agriculture (fascicule 1 et 2), ensuite par l'Association même (fascicule 3 et 4—5).

Une série de rapports, en grande partie comptes rendus des présidents des douze comités, établis au congrès de Cambridge en 1924, fut ensuite présentée au congrès.

Une discussion détaillée sur la question d'examinations de *mauvaises herbes* entamée par les professeurs L. Bussard et H. Witte eut lieu. Les deux professeurs proposèrent que la teneur en graines de mauvaises herbes dût être indiquée non seulement en pour-cent de poids sur les certificats d'analyse, mais aussi en nombre par kilo comme cette dernière indication serait le mieux comprise par les consommateurs. Il fut adopté que les certificats pour des pays où on demandait le nombre de semences de mauvaises herbes par kilo contiendraient ce renseignement; seul le poids en pour-cent serait porté sur les certificats pour les autres pays. L'auteur de cet article accentua fort la nécessité d'examiner d'assez grandes quantités des échantillons pour constater la teneur en mauvaises herbes comme on n'obtiendrait que par là des chiffres exacts, et il proposa d'exécuter des examinations de mauvaises herbes dans une série de pacages pour constater le rôle que les mauvaises herbes semées jouent par rapport à celles qui sont en terre d'avance.

Le compte rendu sur les *graines dures* et les *plantules brisées* par M. T. Anderson fut suivi d'une discussion. Les *graines dures* sont évaluées assez différemment par les différentes stations; on est au contraire d'accord en général pour regarder les *plantules brisées* comme sans valeur, et par conséquent comme mortes. Mais la faculté de constater le contenu réel de *plantules brisées* dans un échantillon est différente.

On maintenait du côté suédois la nécessité de remettre le premier contrôle de graines germées des espèces de trèfle au 4ième jour (maintenant il est généralement exécuté le 3ième jour après que les graines sont mises pour la germination), si on veut être sûr de trouver le contenu réel de *plantules brisées* dans l'échantillon. L'Association fut chargée d'effectuer une série d'examinations comparatives pour éclaircir cette question. Une proposition pour des règles internationales concernant la détermination de *plantules brisées* serait élaborée et soumise au congrès suivant.

Après que le Dr. Gentner eut présenté son compte rendu sur la *détermination de provenance*, il fut adopté, pour obtenir une sûreté plus grande à l'égard de la détermination d'origine de lots de semences, que chaque station déterminera après des examinations étendues 1) les espèces de semences et autres matières qui sont caractéristiques de semences produites dans le pays ou la contrée en question, et 2) la fréquence de l'apparition. Les examinations seront effectuées par le Dr. Gentner et le Dr. Grisch.



On adopta, après la présentation du compte rendu de Mademoille L. C. Doyer et sa proposition concernant les *maladies de plantes* et l'indication de ces maladies sur les certificats internationaux d'analyse, qu'on commencerait aussi dans ce domaine, avant l'établissement de règles internationales une série d'examinations comparatives pour obtenir par là que les résultats publiés par les différentes stations s'accordent dans des latitudes raisonnables.

Le rapport du Professeur S. P. Mercer signala la nécessité d'accomplir le *tirage d'échantillons* assez soigneusement pour qu'on soit toujours sûr que l'échantillon tirée du lot et l'échantillon d'analyse représentent réellement le lot en question.

Le rapport du Dr. Y. Buchholz sur les déterminations de la *teneur d'humidité* fut présenté par le ministre norvégien à Rome, M. Irgens, à cause de l'absence de l'auteur. La dessiccation à la température 103 ° C. est établie aux stations scandinaves d'essais de semences sur la base des examinations du comité de la teneur d'humidité, de même que la température mentionnée est employée dans la plupart des autres stations européennes.

Après que le Professeur Fr. Chmelar eut présenté son rapport sur la *détermination de l'authenticité de variété dans le champ*, on tomba d'accord pour chercher de contribuer au progrès de ce travail et le rendre plus uniforme. Un nombre de membres de pays où on s'occupe de cette tâche ou compte le faire, sont entrés dans le comité.

Les autres comités furent de même complétés de membres intéressés aux questions et prêts à coopérer aux examinations en question.

Une proposition pour une *détermination uniforme de la cuscute* fut présenté par le Dr. A. von Degen, et le Professeur N. Kuleschoff donna des renseignements divers sur des examinations faites sur le développement de cette plante parasite dans le champ.

Le Dr. W. J. Franck qui avant le congrès avait assemblé et envoyé aux membres de l'Association une *bibliographie importante de titres sur toute la littérature, traitant la germination* dans les trois langues principales et en hollandais, complété d'un résumé des titres de littérature correspondante dans les langues scandinaves et en italien, donna un court aperçu de son travail.

Des bibliographies analogues sur d'autres sujets d'essais de semences seront rédigées autant que possible.

Deux rapports du Professeur Ed. Zaleski, respectivement sur des *examinations de semences de belle* et sur *l'étude statistique des résultats d'examinations germinatives comparatives effectuées par l'Association Internationale d'Essais de Semences* ne furent pas présentés au congrès, à cause de l'absence de l'auteur par suite de maladie, mais ils seront publiés dans le compte rendu du congrès.

Il en sera de même des autres rapports, qui ne furent pas faites

au congrès, et des communications (voir p. 54—55 et p. 60 du texte anglais).

Une invitation à tenir le congrès suivant à *Wageningen au commencement de juillet 1931*, présentée de la part de gouvernement hollandais par le Dr. *J. J. L. van Rijn*, qui a en première ligne l'honneur de la préparation excellente du congrès, fut acceptée des délégués.

L'auteur de cet article fut réélu président, le Dr. *Franck* vice-président, Messieurs *A. Eastham* et Professeur *M. A. Munn* membres ordinaires et *M. E. Brown* suppléant. En remplacement du directeur *W. von Petery*, Buenos Aires, qui s'est retiré comme directeur de la station de cette ville le Dr. *G. Gentner* fut élu membre du comité.

Les participants du congrès ont rencontré une hospitalité extraordinaire en Italie, dans les deux réceptions pompeuses respectivement faites par l'Institut International d'Agriculture et le gouverneur de Rome, la dernière au Capitole, et à un déjeuner offert par le ministre italien de l'économie nationale au nom du gouvernement italien.

Une excursion fut faite avec un grand succès pendant trois jours aux endroits suivants: *Rieti* (Station d'Amélioration dirigée par le Professeur *Strampelli*) et *Bologne* (Station d'Essais de Semences et Station d'Amélioration, dirigées par le Professeur *Fr. Todaro*, et les locaux d'emmagasiner, et de nettoyage dirigés par Monsieur *A. Pini*, président de l'Association italienne des marchands de semences). Nous visitâmes de plus les superficies cultivées de blé, maïs, chanvre et luzerne aux environs de Bologne. Après une visite sur le domaine *Bentivoglio* (cultures de tabac et de riz), l'excursion finit à *Piacenza* et *Lodi* où les Sociétés de coopération agricole possèdent des magasins et des installations de nettoyage pour céréales et autres espèces de semences. On visita en outre une station d'essais de pacage dirigée par le Dr. *Bresola*.

Nous fumes reçus partout avec la plus grande bienveillance et la plus cordiale hospitalité et nous fumes vivement impressionnés de tous les progrès que nous avons vus en Italie. K. D.-P.

#### ZUSAMMENFASSUNG.

*Der 5te internationale Samenkontrollkongress in Rom vom 16.—19. Mai 1928.*

Der Kongress wurde in den Räumen des Internationalen Landwirtschaftsinstitutes abgehalten. Etwa 60 offizielle Vertreter und ungefähr 50 andere Teilnehmer waren anwesend.

Nach den Eröffnungsreden wurde vor dem Kongress die Generalversammlung der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle abgehalten, auf welcher der Verfasser einen Bericht über die Tätigkeit der Vereinigung während der verflossenen vier Jahre erstattete. Aus dem Bericht geht hervor, dass mit Italien, das sich, infolge Mitteilung

in der Eröffnungsrede des italienischen Nationalökonomieministers, Herrn *Belluzzo*, der Vereinigung anzuschliessen wünschte, sind jetzt 31 Länder und 5 Einzel-Institutionen, im ganzen repräsentierend etwa 170 Samenkontrollanstalten, der Vereinigung beigetreten.

Nach Erwähnung der vergleichenden Untersuchungen von Landwirtschafts-, Garten- und Forstsämereien wurde der von Dr. *W. J. Franck* verfasste und vor dem Kongress an die Mitglieder geschickte Vorschlag zu *internationalen Analysenregeln* besprochen. Es hatte sich notwendig gezeigt, in den Regeln zwei Prinzipien bei der Reinheitsbestimmung zu erlauben, d. h. 1) die sogenannte »strengere Methode« (benützt in Europa) und 2) die »schnellere Methode« (gebraucht in Nord-Amerika).

Eine umfassende Diskussion des Vorschlages fand darauf statt. Im Ganzen genommen wurde er als eine Grundlage für internationale Regeln angenommen zu weiterem Ausformen und zur Förderung von der Vereinigung. Hinsichtlich der Bewertung von »harten« »Körnern« und zulässiger Reinheitslatituden wurde Einigkeit nicht erzielt. Herr *E. Brown*, Washington, führte aus, dass man seitens Amerika wohl augenblicklich im Stande sei, den vorgeschlagenen Regeln für Keimuntersuchungen zu folgen, man wünsche aber, dass mit der Zeit eine strengere Beurteilung als die übliche eingeführt werden solle, indem die Verbraucher besonders daran interessiert seien, Nachricht zu erhalten über das Vermögen der Saatwaren, gute, gesunde Pflanzen zu ergeben.

In dem fraglichen Bericht wurde ferner die Herausgabe der Zeitschrift der Vereinigung besprochen, erst durch das Internationale Landwirtschaftsinstitut (Nr. 1 und 2) und darauf von der Vereinigung selbst (Nr. 3 und 4—5).

Eine Reihe von Vorträgen, zum grossen Teil von den Vorsitzenden der zwölf Ausschüsse, auf dem Kongress in Cambridge 1924 eingesetzt, wurde gehalten.

Eine eingehende Besprechung der Frage hinsichtlich *Unkrautuntersuchungen*, von den Herren Professor *L. Bussard* und Profesor *H. Witte* eingeleitet, fand statt. Die beiden Herren schlugen vor, dass der Gehalt an Unkrautsamen nicht allein in Gewichtprozent, sondern auch in Anzahl pro Kilo auf den Analysenberichten aufgegeben werden sollten, weil das letztere von den Verbrauchern am besten verstanden würde. Es wurde angenommen, dass Analysenberichte nach Ländern, wo man Auskunft verlangt betreffs der Anzahl pro Kilo, diese angeben sollen, Analysenberichte nach anderen Ländern aber nur den Gewichtprozent. — Der Verfasser hob stark die Notwendigkeit hervor, genügend grosse Mengen der Proben auf Unkraut zu untersuchen, weil man nur dadurch zuverlässige Zahlen erzielen könnte, und schlug vor, Untersuchungen auf Unkraut in einer Reihe von Grasfeldern zu bewerkstelligen, zur Feststellung davon, welche Rolle das ausgesäte

Unkraut spielt im Verhältnis zu demjenigen, das im voraus in der Erde liegt.

Der Bericht von Herrn *T. Anderson*, Edinburgh, betreffs »harter Körner« und »zerbrochener Keimlinge« wurde von einer Diskussion begleitet. »Harte Körner« werden an den verschiedenen Samenkontrollanstalten ziemlich verschieden bewertet. Dagegen ist man im Allgemeinen darüber einig, »zerbrochene Keimlinge« als wertlos und deshalb als tote zu betrachten, aber das Vermögen, den tatsächlichen Gehalt an »zerbrochenen Keimlingen« in einer Probe zu finden, ist verschieden. Seitens Schweden wurde die Notwendigkeit dafür hervorgehoben, das erste Auslesen der Keime der Kleearten bis zum vierten Tag zu verschieben (jetzt geschieht es im Allgemeinen am dritten Tag, nachdem die Samen zum Keimen angesetzt sind), um sich zu sichern, den richtigen Gehalt an »zerbrochenen Keimlingen« der Probe zu finden. Die Vereinigung wurde beauftragt, eine Reihe von vergleichenden Untersuchungen zur Erleuchtung dieser Frage zu bewerkstelligen. Auf Grund der Resultate sollte ein Vorschlag zu internationalen Regeln hinsichtlich der Bestimmung von »zerbrochenen Keimlingen« ausgearbeitet und dem nächsten Kongress vorgelegt werden.

Nachdem Dr. *G. Gentner* seinen Bericht über Herkunftsbestimmungen vorgelegt hatte, wurde, um grössere Sicherheit bezüglich der Bestimmung der *Provenienz* von Saatwaren zu erzielen, angenommen, dass jede Anstalt nach umfassenden Untersuchungen festsetzen solle, 1) welche Samenarten und andere Bestandteile charakteristisch sind für Samen angebaut in dem betreffenden Lande oder der betreffenden Gegend, und 2) die Häufigkeit des Vorkommens. Die Untersuchungen werden von den Herren Dr. *G. Gentner* und Dr. *A. Griech* bewerkstelligt.

Nach der Vorlegung des Berichtes und Vorschlages Fräulein *Dowers* betreffs *Pflanzenkrankheiten* und Abgebung von Mitteilungen über solche an internationalen Analysenattesten wurde angenommen, dass man, vor der Festsetzung von internationalen Regeln auf diesem Gebiete, eine Reihe von vergleichenden Untersuchungen bewerkstelligen sollte, um zu erzielen, dass die Resultate, die von den verschiedenen Anstalten ausgestellt werden, innerhalb passender Latituden übereinstimmen.

Professor *S. P. Mercers* Vortrag beleuchtete die Notwendigkeit, die *Probeziehung* so sorgfältig auszuführen, dass man immer sicher ist, dass das gezogene Partiemuster und die Analysenprobe wirklich der betreffenden Ware entsprechen.

Dr. *Y. Buchholz'* Bericht über *Wassergehaltbestimmungen* wurde, aus Grund der Abwesenheit des Berichterstatters, von dem norwegischen Minister in Rom vorgelegt. Trocknen bei einer Temperatur von 103° C. ist auf Grundlage der Untersuchungen des Wassergehaltsausschusses an den skandinavischen Samenkontrollanstalten eingeführt worden, gleichwie die erwähnte Temperatur an den meisten anderen europäischen Anstalten benützt wird.

Nachdem Herr Professor Dr. Fr. Chmelar seinen Bericht über die *Bestimmung von Sortenechtheit im Felde* vorgelegt hatte, beschloss man, zu versuchen, diese Arbeit zu fördern und zu vereinheitlichen. Eine Reihe von Mitgliedern von Ländern, wo die betreffende Aufgabe entweder aufgenommen war, oder wo man beabsichtigte, sie aufzunehmen, traten dem Ausschuss bei.

Die übrigen Ausschüsse wurden gleichfalls mit Mitgliedern ergänzt, die an den Fragen interessiert waren und bei den betreffenden Untersuchungen mitwirken wollten.

Ein Vorschlag zu einer gleichartigen *Bestimmung von Cuscuta* wurde von Herrn Dr. A. von Degen unterbreitet, und Professor N. Kuleschoff gab verschiedene Auskünfte betreffs Untersuchungen hinsichtlich der Entwicklung des erwähnten Schmarotzers im Felde.

Dr. W. J. Franck, der vor dem Kongress eine umfassende *Bibliographie* über Titel von Literatur bezüglich Keimung, auf den drei Hauptsprachen und auf Holländisch, mit Übersichten über Titel von entsprechender Literatur auf den skandinavischen Sprachen und Italienisch ergänzt, ausgearbeitet und an die Mitglieder geschickt hatte, erstattete einen kurzen Bericht über seine Arbeit. So weit möglich sollen solche Bibliographien über andere Samenkontrollgegenstände künftig verfasst werden.

Zwei Berichte von Herrn Prof. Ed. Zaleski betreffs Untersuchungen von *Betasamen* bzw. *statistisches Studium von den Resultaten vergleichender Keimprüfungen, bewerkstelligt von der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle*, wurden, auf Grund der Abwesenheit des betreffenden Verfassers wegen Krankheit, nicht dem Kongress unterbreitet, werden aber in dem Bericht über diesen veröffentlicht.

Dasselbe gilt den übrigen Vorträgen, die nicht gehalten wurden, und die Mitteilungen (siehe Seite 54---55 und Seite 60 des englischen Textes).

Eine Einladung, den *nächsten Samenkontrollkongress in Wageningen Anfang Juli 1931* abzuhalten, wurde im Namen der holländischen Regierung von Herrn Dr. J. J. L. van Rijn, dem die ausgezeichnete Vorbereitung des Kongresses in erster Linie zur Ehre gereicht, vorgelegt und von den Vertretern angenommen.

Der Verfasser wurde als Präsident der Vereinigung, Dr. Franck als Vice-Präsident, die Herren A. Eastham und Professor M. T. Munn als ordinäre Mitglieder und Herrn E. Brown als Suppleant wiedergewählt. An Stelle von Herrn Direktor W. von Petery, der von seinem Amte als Leiter der Samenkontrollanstalt in Buenos Ayres zurückgetreten war, wurde Herr Dr. G. Gentner als Vorstandsmitglied gewählt.

Eine grosse Gastfreundlichkeit wurde den Teilnehmern des Kongresses gezeigt, teils bei zwei festlichen Rezeptionen, von dem Internationalen Landwirtschaftsinstitute bzw. dem Gouverneur in Rom abgehalten, die letztere auf dem Kapitol, teils bei einem Frühstück, zu

welchem der italienische Nationalökonomieminister im Namen der italienischen Regierung eingeladen hatte.

Eine dreitägige Exkursion wurde vorgenommen nach folgenden Stellen: *Rieti* (Herr Professor *Strampellis* Veredelungsanstalt) und *Bologna* (die von Herrn Professor *Todaro* geleitete Samenkontrollstation und Veredelungsanstalt sowie Herr *A. Pinis* — der Präsident des italienischen Samenhändlervereins — Lagerräume, Reinigungslokalitäten usw.). Ferner wurden die mit Weizen, Mais, Hanf und Luzerne angebauten Areale in der Gegend von Bologna besichtigt. Nach einem Besuch auf dem Gute *Bentivoglio* (u. a. Tabak- und Reiskulturen) wurde die Exkursion in *Piacenza* und *Lodi* beendet, wo sich die Reinigungsanstalten der landwirtschaftlichen kooperativen Gesellschaften für Getreide und andere Samenarten sowie ihre Lagerhäuser befinden. Weiter besuchte man eine von Herrn Dr. *Bresola* geleitete Grasfeldversuchsstation.

Überall wurden wir mit der grössten Liebenswürdigkeit und Gastfreundschaft empfangen, und wir waren von den vielen Fortschritten, die wir feststellen konnten, imponiert.

K. D.-P.

**Communications, Annonces de livres, Rapports.  
Communications, Book-reviews, Abstracts.  
Mitteilungen, Buchbesprechungen, Referate.**

**New types quick weighing balances.**

Communication from the State Seed Control Station, Wageningen (Holland).

Till now I was acquainted with two types of quick weighing balances which both really satisfy in praxis but which possess the disadvantage of costing a high price, preventing a general use in laboratories.

The first type I wish to mention is the quick weighing balance with air damping. The air damping is done by a pair of brass cylinders under each pan, one of them hanging in a separate bow and the other being fixed on the baseplate.

This balance is provided with two pointers, one showing roughly the weight on an ivory scale, the second carrying a transparent micro-scale, which is divided into 200 divisions, zero in the middle. The reading is made by means of special construction for the projection of the micro-scale, on a screen, without exertion of the eyes.

The construction of the balance makes it possible to weigh up to 100 mgr. without using any weight and with a sensitiveness of 0.1 mgr.

The capacity of the balance is 200 grams each pan. In consequence of the air damping the balance does not swing to and fro, but stops in a few seconds as soon as the point of equilibrium is reached.

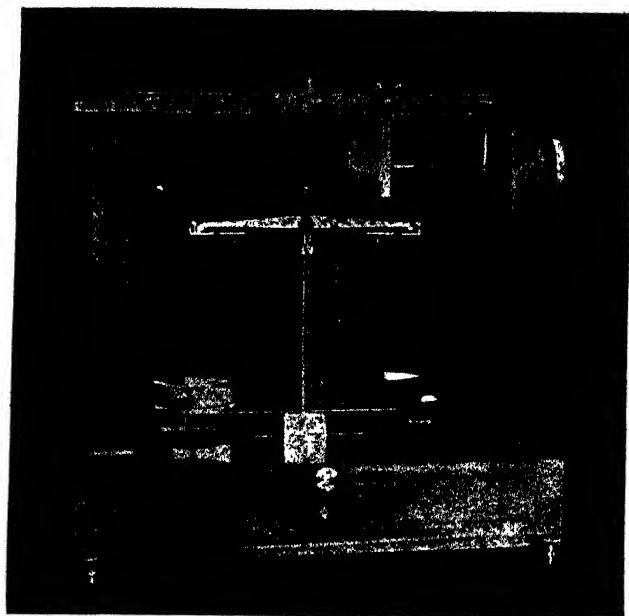
The same balance can also be adjusted for weighing 10 mgr. without weights, in this case the sensitiveness is 0.01 mgr.

A disadvantage of this excellent sensitive quickweighing balance is the high price\*) (fl. 350—400) and the somewhat inconvenient projection device which is placed just in front in the centre of the balance.

The second type I draw your attention to, is the chainomatic balance. The chainomatic principle is not new, having been used already during years with great success in America. The great advantage of this type is a considerable time saving and a reducing of errors to a minimum, when compared with the customary method of using small fractional weights and riders and repeated opening

\*) Makers of this type of balances are:

1. Becker's Sons, Brummen (Holland).
2. Julian H. Becker, Delft (Holland).



and closing of the glassdoors of the balance-case. All weighings from 0.1 mgr. to 100 mgr. are made without weights, by adding weight to beam by means of a chain; the length of the chain supported by the beam is increased or decreased. The sensitiveness of this type under full load (capacity 200 grams) is 0.1 mgr. The price of such an analytical chainomatic balance \*), without graduated beam about \$ 130 (= fl. 325.—), with graduated beam \$ 170, and higher, is also considerable, and therefore I resolved to give myself the trouble of trying to have constructed a new model, quite simple of construction and based on about the same principle but to be had at a much reduced price.

The result of repeated deliberations with a well known Dutch firm for the construction of balances (Becker's Sons, Brummen), was at last the construction of a »kettingbalans» Nr. 201 (chainomatic balance No. 201) for quick weighing, which balance at this moment is in use in the Wageningen Seed Testing Laboratory to our great satisfaction.

In many cases the very high sensitiveness of 0.1 mgr. is not necessary and a sensitiveness of 1 mgr. will do. Quick weighing and a moderate price are in such cases principal matters (f. i. at different

\*) Manufacturer:

Christian Becker, inc. New York, Read Street 92.



daily weighings at seed control stations). Therefore it is a pleasure to me to recommend in these cases the new model of chainomatic balance which combines both advantages.

This balance is provided with a chainconstruction which makes it possible to weigh with a sensitiveness of 0.1 mgr. and without weights smaller than 500 mgr. The chain is fitted to the beam at one end and with the other end it is attached to a turning wheel. The length of the chain supported by the beam (thereby changing the weight carried by the beam) can be increased or decreased in turning the wheel which is done by rotating the crank at the right side of the balance case.

The wheel is divided into 100 divisions, each division representing 5 mgr. In this way the smallest weight to be used is 500 mgr. The reading of mgr. is done very easily with the help of a nonius at the right side of the turning wheel, without further manipulations.

This type of chainomatic balance is also made with thinner chain, without nonius, in which case the balance is more sensitive but the chain is only substituting a weight of 100 mgr. In both cases the capacity of each pan of the balance is 50 grams, which is sufficient for nearly all seed control weighings. The price of this type is only /f. 125.—. It seems to me superfluous to give full details about the construction and arrestment of this balance. I only meant to draw the attention of my colleagues to the existence of a new type of a quick weighing balance which has moreover the advantage of being cheap and very fit for seed control work.

Wageningen, June 1928.

W. J. Franck.

## RESUME.

### *Nouveau type de balance au pesage rapide.*

Jusqu'ici l'auteur connaissait deux types différents de balances, lesquelles, bien que satisfaisant à la pratique, ont un désavantage réel, c. a. d. que le prix est trop élevé.

1. Une balance à amortisseur à air avec laquelle on lit les résultats au moyen d'un miroir et dont l'ajustage rapide et la suppression des poids au-dessous de 100 mgr. causent une pesée considérablement plus vite. Cependant cette balance est bien chère (350 à 400 florins environ).

2. Une balance à chaîne de précision, d'origine américaine avec laquelle on peut aussi peser plus rapidement et exactement, en supprimant les poids au-dessous de 100 mgr., mais dont le prix se monte aussi à 325—425 florins.

La maison Becker's Sons, Brummen, Hollande, animée par l'auteur vient de construire, après de nombreuses délibérations, un nouveau type de balance à chaîne (voir photo), donnant deux grands avantages sur les deux types nommés ci-dessus. c. à. d.

1. la suppression de poids au-dessous de 500 mgr. (sa sensibilité est 1 mgr.),

2. le prix modéré, se montant à 125 florins.

La station d'essais des Semences à Wageningen se sert depuis court de cette balance, qui satisfait un besoin ressenti déjà longtemps.

W. J. F.

### ZUSAMMENFASSUNG.

#### *Ein neuer schnellwiegender Wage-Typus.*

Bis jetzt waren Verfasser dieses nur zwei Typen schnellwiegender Wagen bekannt, welche zwar der Praxis entsprechen, aber sehr teuer sind.

1. Eine Wage mit Bremsvorrichtung mit Luftdämpfung nebst Spiegelablesung, womit man, der schnellen Einstellung und der Nicht-Verwendung von Gewichten unter 100 mgr. wegen, bedeutend schneller wiegen kann, deren Preis sich aber ungefähr auf 350.— bis 400.— Gulden beläuft.

2. Eine Analysen-Wage mit automatischem Kettenwiege-Apparat amerikanischer Herkunft, welche es ebenfalls ermöglicht, ohne Gewichte unter 100 mgr. schnell und genau zu wiegen. Auch diese Wage ist aber ziemlich teuer (325 bis 425 Gulden).

Nun hat die Firma Becker's Sons, Brummen, Holland, vom Verfasser dazu getrieben, nach wiederholten Besprechungen einen neuen Typus Kettenwage angefertigt (siehe Bild), welcher zwei grosse Vorteile über den beiden erstgenannten darbietet, d. h.

1. braucht man keine Gewichte unter 500 mgr. (Empfindlichkeit ist 1 mgr.).

2. ist sie lieferbar zu dem niedrigen Preise von 125 Gulden.

Diese Kettenwage No. 201 wird hutzutage an der Reichsversuchstation für Samenkontrolle in Wageningen zu allgemeiner Zufriedenheit verwendet, und sie hilft dort eines schon lang empfundenen Mangels ab.

W. J. F.

### Annonces des livres — Book-reviews — Buchbesprechungen.

Walther Fischer, Samengewinnung bei den wichtigsten Klee- und Grasarten. Verlag O. Schlegel, Berlin.

Der Verfasser behandelt im allgemeinen Teil nach einer kurzen Beschreibung der Blüten- und Samenbildung die Bedeutung der vermehrten Samengewinnung für die deutsche Volks- und Landwirtschaft und die Technik des Anbaues. Diese Anbautechnik gliedert er in eine Reihe von Kapiteln, in welcher behandelt werden: die Voraussetzungen für die Einführung des Samenbaues in den landwirtschaftlichen Betrie-

ben hinsichtlich Bodenbeschaffenheit, Klima, Betriebsweise, Einfügung des Samenbaues in die Fruchtfolge bzw. Samengewinnung auf abgeordneten Schlägen, Vorrucht, Bodenbearbeitung, Saatzeit, Einsaatmethoden, Ansaat mit und ohne Überfrucht, Ansaat im Gemisch mit Klee, Gemengesamenbau, Saatqualität, Sortenwahl, Saatstärke, die Pflanzung von Samengrasbeständen bei Arten mit langsamer Jugendentwicklung, Düngung, Impfung, Pflege und Reinhaltung der Pflanzenbestände, Verhinderung schädlicher Fremdbestäubung, Krankheiten und Schädigungen, Ernte, Drusch und Behandlung des Erdrusches im landwirtschaftlichen Betriebe. In einem weiteren Kapitel bespricht er die Lieferungsbedingungen beim Verkauf von Klee- und Grassaaten und die Zweckmässigkeit gemeinschaftlicher Einrichtungen für die Samenbau betreibenden Landwirte. Ausserdem wird aus den neuen Technischen Vorschriften für die Prüfung der Sämereien des Verbandes landwirtschaftlicher Versuchsstationen ein grösserer Auszug gebracht.

Im 2. Teil werden die landwirtschaftlich wichtigeren Klee- und Grassämereien gesondert behandelt und zwar nach den gleichen Gesichtspunkten, wie im allgemeinen Teil des Buches. So finden sich darin Angaben über die wichtigsten Erzeugungsgebiete für den Weltmarkt, die deutschen Zuchtsorten und ihre Vermehrungsgebiete, durchschnittliche Samenqualität und Haltbarkeit des Saatgutes, Veränderungen des Handelspreises des Saatgutes im Laufe der Jahre, Art des Wuchses und der Entwicklung, Blütenbildung und Lebensdauer, Ansprüche an Klima, Boden und Nährstoffe der Pflanze, ihre Bedeutung für den Futter- und Samenbau, Saatzeit, Saatmenge, Drillweite, Zeit der Samenernte, durchschnittlicher Samenertrag, Angaben über Drusch und Vorreinigungen etc.

G. G.

*Prof. Knut Vik*, Fehlerberechnung auf Versuchsfeldern mit und ohne Massparzellen. Deutsche Übersetzung von Dr. Kurt Wodarz. Verlag O. Schlegel, Berlin.

Die Schrift stellt die Übersetzung einer norwegischen Arbeit in die deutsche Sprache dar, in welcher einerseits die Fehlerberechnungen bei Feldversuchen im allgemeinen behandelt werden, andererseits die Fehlerberechnungen bei Versuchsfeldern ohne Massparzellen erörtert werden. Da die gewöhnliche Fehlerberechnung bei Versuchsfeldern infolge der durch die Bodenverschiedenheiten bedingten systematischen Fehler in vielen Fällen unbrauchbar ist, so wird die Bedeutung der einseitigen Bodenunterschiede für die Fehlerberechnung behandelt und es werden verschiedene Wege zur Ausschaltung der systematischen Fehler besprochen. Dabei wird ein Verfahren vorgeschlagen und eingehend begründet, das bei Versuchsfeldern ohne Massparzellen eine prinzipiell richtige Fehlerberechnung in schneller und einfacher Weise gestatten soll.

G. G.

**Klee- und Grassaatenbuch.**

Herausgegeben auf Veranlassung der Vereinigung der Samenhändler des Deutschen Reiches E. V. Verlag O. Schlegel, Berlin.

Das Büchlein enthält auf ungefähr fünfzig Seiten Text in knapper übersichtlicher Form das Wichtigste, was der Samenhändler über die hauptsächlich gehandelten Klee- und Grassaaten wissen muss. Bei jeder Art ist aufgeführt der lateinische, deutsche, englische, amerikanische und französische Name, die Reifezeit, Samengewinnung, die hauptsächlichsten Produktionsgebiete, Beschreibung der Samen, Tausendkorngewicht, durchschnittliche Reinheit, Keimfähigkeit, Gebrauchswert, hauptsächlichliche Verunreinigungen, einige Charaktersamen, die für die Herkunftsbestimmung wichtig sind u. s. w. Als Anhang sind die Lieferungsbedingungen für landwirtschaftliche Saaten der Vereinigung der Samenhändler des Deutschen Reiches E. V. gegeben.

G. G

**G. Gentner.**

Über die Verwendbarkeit von ultravioletten Strahlen bei der Samenprüfung - Praktische Blätter für Pflanzenbau und Pflanzenschutz - Jahrg VI, Heft 7, S. 166-172

The author has illuminated various seeds and cotyledonous plants by means of ultraviolet rays, not visible to the eye, of a wave-length of between 400 and 300. The author produced the rays by letting those from a mercurial quartz lamp (from Hanau in Germany) pass a special filter glass.

A great number of seed species was examined. The seeds were illuminated by the rays, partly in their natural state and partly in crushed condition. Some of the seed species showed a characteristic fluorescence in red, green, blue and yellow colours or in colours lying between them, others gave no fluorescence. Unfortunately seeds of lucern and red clover respectively of different provenances showed a uniform fluorescence.

Further the author illuminated cotyledonous plants of various species by means of the rays in question. Italian Rye-grass (*Lolium multiflorum*) placed to germinate on filter paper after the 4-5 days showed an intensively blue fluorescence penetrating the filter paper. The same colour was shown by Westerwolths Grass (*Lolium woldicum*) and Argentine Rye-grass, which are forms of Italian Rye-grass, and *Agropyron tenerum* Vasey, while Perennial Rye-grass (*Lolium perenne*) did not give such a fluorescence. This may involve practical value as to the distinction between awnless seeds of Italian Rye-grass and seeds of Perennial Rye-grass.

Seeds attacked by bacteria and fungi often show a fluorescence in bright colours.

K. D.-P.





Comptes rendus de l'Association Internationale  
d'Essais de Semences.

---

Proceedings of the International Seed  
Testing Association.

---

Mitteilungen der Internationalen Vereinigung  
für Samenkontrolle.

---





# *INDEX — CONTENTS — INHALT.*

*Sebelin, Chr.:*

„Ueber Aetiologie und Regenerationsvermögen der „anormalen Kleekeime“ ..	1
--	---

*Kondo, M.:*

„Ueber die harten Samen von <i>Astragalus sinicus</i> L.“ ..	49
--	----

Communications, Annonces de livres, Rapports etc. — Communications, Book-reviews, Abstracts etc. — Mitteilungen, Buchbesprechungen, Referate usw. .	53
---	----

Littérature nouvelle — Recent Literature — Neue Literatur 1927 ..	71
---	----

Do. do. do. 1928 ..	100
---------------------	-----



Aus dem Institut für angewandte Botanik zu Hamburg  
Direktor: Professor Dr G. Bredemann.

## Ueber Aetiologie und Regenerationsvermögen der »anormalen Kleekeime«.

*Christian Sebelin.*

Seit Jahrzehnten sind die Samenprüfungsanstalten bemüht, das Problem der Hartschaligkeit der Leguminosen, die den Wert einer Saat erheblich zu beeinflussen vermag, einer Lösung entgegenzuführen. Dieses Phänomen der Hartschaligkeit hat geschichtlich gewisse Beziehungen zu einer anderen Erscheinung, der Anomalie der Keimlinge. Als man im letzten Dezennium des vergangenen Jahrhunderts erstmalig den Versuch machte, die hartschaligen Saaten auf maschinellm Wege — durch »Ritzen« — quellbar zu machen, beobachtete man in den Samenprüfungsanstalten, dass viele derart präparierte Proben eine grössere Anzahl von Samen enthielten, die im Keimbett zerfielen und sog. »anomale« Keime bildeten. Wurde einerseits die Keimfähigkeit durch Behebung der Hartschaligkeit verbessert, so trat andererseits eine erhebliche Wertverminderung der Saat ein durch den Gehalt eines mehr oder weniger grossen Prozentsatzes anomal keimender Samen, die weder durch eine maschinelle Bearbeitung nach dem Ritzen entfernt werden konnten, noch in der »Reinheitsbestimmung« vor der Keimprüfung auszuschneiden waren. Heute wird seltener geritzt. Trotzdem begegnet man auch heute bei Samenprüfungen des öfteren Kleesaaten mit einem kleineren, zuweilen einem beträchtlichen Gehalte an anomalen Keimlingen. Da die Frage eines problematischen Charakters nicht entbehrt, und sie daher hin und wieder Anlass zu Differenzen zwischen Samenprüfungsanstalt und Händler gibt, ist der Versuch einer Klärung für die Praxis der Samenprüfung angebracht.

Die für die vorliegende Arbeit geführte Korrespondenz mit Samenprüfungsanstalten des In- und Auslandes zeigt deutlich das Fehlen einer einheitlichen Vorstellung bei der Beurteilung der anomalen Keimlinge. Gegenwärtig gerade ist man bei der Arbeit, durch Schaffung »Internationaler Vorschriften für die Prüfung von Saatgut« zu einer solchen zu gelangen.

Zunächst muss streng zwischen »Bruchsamens« und »zerbrochenen Keimen« unterschieden werden. Bruchsamens sind verletzte Samen, die vor der Keimprüfung als nicht keimfähig zu erkennen sind und in Deutschland nach den »Technischen Vorschriften für die Prüfung von Saatgut« bei der Reinheitsbestimmung ausgeschieden werden. In ausländischen Samenprüfungsanstalten wird die Reinheitsbestimmung zum Teil anders gehandhabt (Methode Washington). Eine absolut befriedigende Methode ist bis jetzt unbekannt, da die Beziehungen der Verletzungen der Testa zu denjenigen des Embryos nicht immer eindeutig sind, wie noch dargelegt wird. Hierauf wird auch in den neuerdings in Vorschlag gebrachten »Internationalen Vorschriften für die Prüfung von Saatgut« Rücksicht genommen.

Ähnlich verhält es sich mit der richtigen Beurteilung der im Keimbett gefundenen anomalen Keime. Gegenüber der vielfach vorhandenen unklaren Vorstellung von dieser Erscheinung, derzufolge man mit verschiedenen Mängeln behaftete Keimpflanzen als anomale bezeichnet, muss weiterhin auf eine klare Begriffsbildung und ihre allseitige Anerkennung hingearbeitet werden: Als anomal ist jeder Kleekeimling anzusehen, dessen Kormus im Keimbett in zwei oder mehrere Teile zerfällt. Für diese auch als »innerer Bruch« bezeichnete Erscheinung haben die »Technischen Vorschriften für die Prüfung von Saatgut« des Verbandes landwirtschaftlicher Versuchsstationen im Deutschen Reiche folgende Norm vorgesehen: »Zerbrochene Keime gelten als ungekeimt, sofern beide Kotyledonen im Keimbett abfallen; der Verlust eines der Keimblätter wird als belanglos angesehen. Keime, deren Würzelchen abgebrochen sind, gelten als gekeimt, wenn sich bis zum Abschlussstage eine oder mehrere Adventivwurzeln ausbilden«\*). In den vorste-

\*) Der letzte Passus lautet seit 1928: »Keime, deren Würzelchen abgebrochen sind, werden als nicht gekeimt gezählt.«

henden Sätzen ist schon auf die Haupttypen der anomalen Keimlinge hingewiesen: Ein erster Typ entsteht bei einer Durchtrennung oberhalb der Plumula, der zweite, wenn ein Bruch unterhalb der Plumula erfolgt. Da die Anomalie bei den einzelnen Kleespezies in verschiedener Weise in die Erscheinung tritt und ziffernmässig verschiedene Bedeutung hat, werden diese nachstehend einzeln aufgeführt.

Im Hamburgischen Staatsinstitut für angewandte Botanik wurde bei *Trifolium incarnatum* L. am häufigsten und am meisten Anomalie gefunden. Ganz frei von anomalen Keimen waren die wenigsten Proben. Als Maximum wurden 50—60 % anomale Keime gefunden. Der Bruch erfolgt bei *Trifolium incarnatum* L. entweder derart, dass der Keimling in 3 Teile zerlegt wird: in die zwei Kotyledonen und den restlichen Teil des Keimpflänzchens; oder aber es entstehen 4 Teilstücke: die zwei Kotyledonen, ein Teil des hypokotylen Gliedes mit der Plumula zwischen den Kotyledonarstielen und die Radikula mit dem Hypokotylrest. Selten finden sich Abweichungen von diesen Typen: Ausnahmweise hängen die Kotyledonen zusammen, wenn der Bruch nur an der einen, tiefer liegenden Stelle erfolgt.

Bei *Trifolium pratense* L. trennt der Bruch in der Regel oberhalb der Plumula die beiden Kotyledonen ab, so dass drei Bruchstücke vorhanden sind: die Bruchlinie kann jedoch auch unterhalb der Plumula verlaufen. Das Auftreten der Anomalie bei dieser am meisten gehandelten Kleeart war nicht so häufig (10 % selten). Bei *Medicago sativa* L. traten bisweilen anomale Keime in grösserem Umfange auf. Die Trennung erfolgt meist derart, dass beide Kotyledonen zusammenhängen, seltener andersartig. Doch begegnet man immerhin bei *Medicago sativa* L. mehr einzelnen Kotyledonen als bei *Medicago lupulina* L. Letztere Art ist regelmässig unterhalb der Plumula durchtrennt. *Medicago lupulina* L. und *Anthyllis vulneraria* L. weisen in der Regel mehr Bruch auf als *Trifolium pratense* L. und *Medicago sativa* L. (z. B. 55 % bei *M. lupulina* L.). Bei *Anthyllis vulneraria* L. sind die Kotyledonen in den meisten Fällen von einander getrennt, doch hängen sie nicht selten noch zusammen. Dass nur die Wurzel abbricht oder ein Teil der Wurzel, kommt nicht häufig vor.

Bei den übrigen Kleespezies ist die ziffernmässige Bedeutung der Anomalie nur gering. Daher wurden im wesentlichen nur die fünf erstgenannten Kleespezies bearbeitet.

Ein besonderes Gepräge erhält die Anomalie durch die Tatsache, dass sie in der Praxis der Samenprüfung bei allen Kleespezies oft äusserst schwer als solche zu erkennen ist. Eine Verkennung wird einmal dadurch erleichtert, dass der betreffende Keim wie ein »normaler« zu spitzen beginnt, und die Bruchstelle von der Testa bedeckt ist, die die Kotyledonen umhüllt. Zuweilen erweist sich jedoch bei Rot-, Inkarnat- und Wundklee in diesem Falle die Anomalie eines derartigen Keimlings dadurch, dass die Stelle, an der das hypokotyle Glied mit den Kotyledonen zusammenhängt, nicht gerundet ist, sondern die scharfkantigen Enden der Bruchstücke durch die unverletzte Testa hindurch zu erkennen sind. Ein anderer, besonders bei Gelbklee und Luzerne vertretener Typus liegt vor, wenn sowohl die Radikula als auch die Kotyledonen nach unten bzw. nach oben aus der Testa hervorgebrochen sind. Dadurch wird jedoch die zwischen Kotyledonen und Radikula gelegene Bruchstelle selbst dem Auge des Beobachters entzogen. Geringere Schwierigkeiten macht die richtige Einschätzung eines Keimlings, bei dem die Spitze der Radikula in der Testa steckt, in der sich gleichfalls die Kotyledonen noch befinden. Bei der Darstellung der irrtümlicherweise als normal anzusprechenden Keimlingstypen darf vor allem nicht eine Gruppe von anomalen Keimen unberücksichtigt bleiben, die sich dadurch kennzeichnet, dass die Teile des Embryos, ob schon ihre »lebendige Kontinuität« zerstört ist, noch in mehr oder weniger engem Kontakt miteinander stehen. Dieser Kontakt kann in verschiedener Weise in die Erscheinung treten. Oft wird er allein durch die den Zusammenhalt der beiden Teile bewirkende Viskosität der Trennungsflächen verursacht. Die Zellen dieser Trennungsflächen und die ihnen benachbarten Zellschichten sind bisweilen in Fäulnis übergegangen und stellen dann einen kurzen Zylinder von faulig-schleimiger Beschaffenheit dar. Ist derselbe Komplex von Zellen nicht verfault, sondern vertrocknet, dann scheint sich die Achse an dieser kurzen Strecke zu verjüngen. — Bei den ano-

malen Keimen aller 5 Spezies lässt oft eine mehr oder minder starke Bräunung der Wundränder wie auch der ganzen Flächen der Wunde die anomale Natur der Keime stärker hervortreten. — Obwohl die vorstehend geschilderten Typen nur einen kleineren Prozentsatz der anomalen Keime ausmachen, verdienen sie doch ihrer besonderen Erscheinungsform wegen Beachtung.

Ausser diesen im weiteren Verlaufe der Keimprüfung als anomal zu bestimmenden Keimen spielen nun — in wenn gleich meist geringer, so doch wechselnder Zahl aufzufindende — Übergangsformen eine grosse Rolle. Bei ihnen ist die Durchtrennung der beiden Teilstücke keine vollständige; diese befinden sich vielmehr durch eine Anzahl unverletzt gebliebener Zellen noch in organischem Zusammenhang miteinander. Je nach der Schwere der Verletzung ist somit entweder ein feinerer Riss — nur einseitig oder rings um den betreffenden Pflanzenteil herum verlaufend — oder aber eine mehr oder weniger klaffende einseitige Wunde sichtbar. Dem Auftreten dieser Übergangsformen müssen zu einem grossen Teile die Differenzen zugeschrieben werden, die sich des öfteren bei Untersuchung identischer Proben durch verschiedene Personen ergeben. Im Gegensatz zu den voneinander abweichenden Keimungsbedingungen, deren Einfluss auf den Gehalt an anomalen Keimen zu besprechen sein wird, stellt die persönliche Beurteilung der zuletzt aufgeführten Formen einen wohl immer inkonstant bleibenden Faktor dar. *Hiltner* (1902) Ansicht, nach der »doch erst das wirkliche Auseinanderfallen dazu berechtige, einen Keimling nicht in das Keimprozent einzurechnen«, stehen die von *Wieringa* und *Leendertz* (1928) gemachten Vorschläge gegenüber, die einen Keim nur dann als normal bewerten wollen, wenn er »with fastened cotyledons« versehen ist. Es ist demnach in der praktischen Ausübung der Samenprüfung eine genügende manuelle Geschicklichkeit erforderlich, um beim Auszählen mittels der Pinzette in zweifelhaften Fällen die Keime durch Auseinanderziehen auf ihren Zusammenhalt zu prüfen. Wird nicht dementsprechend verfahren, so können leicht als »zu verkennende *anomale*« definierte mit den als Übergangsformen beschriebenen

Keimen verwechselt werden. Im Hinblick auf die Möglichkeit der Verkenntung der Anomalie sind die Bestimmungen der »Technischen Vorschriften«, die ein Verweilen aller zweifelhaften Keime im Keimbett bis zum zehnten Tage vorschreiben, zweckmässig. Denn nach den vorliegenden Beobachtungen ist auch die verschiedene Länge der Wurzel in vielen Fällen als sicheres Kriterium zu Rate zu ziehen, worauf in den Ausführungen zurückzukommen sein wird.

### *Aetiologie der anomalen Kleekeime.*

In der Mannigfaltigkeit der Erscheinungsformen ist vielleicht einer der Gründe für die stark divergierenden Ansichten über die Verursachung zu erblicken. Durch eine bei allen deutschen sowie mehreren bedeutenderen ausländischen Samenprüfungsanstalten gehaltene Umfrage hat der Verf. sich einen Überblick über diese verschiedenen Theorien zu verschaffen gesucht.

Eine deutsche Samenprüfungsanstalt sprach sich für die Annahme einer parasitären Erkrankung aus (Verpilzung des Wurzelhalses). Englische Prüfungsanstalten neigen zu der Ansicht \*). Anomalie der Samen sei in der Natur zu finden, und die Ursache müsse demzufolge in einem pathologischen Verlaufe derjenigen Vorgänge zu suchen sein, die sich während der Entstehung des Embryos im Embryosack oder während der späteren Reifestadien des Samens abspielen. *Lafferty*-Dublin dagegen vermutet, dass, in einigen Fällen wenigstens, der Bruch im Hypokotyl als eine Folge von Spannungen auftritt, die sich bei »abnormer« Keimung einstellen. Als abnorm bezeichnet *Lafferty* den Keimungsvorgang, in dessen Verlauf die Radikula nicht imstande ist, die Mikropyle zu durchdringen, sondern die Testa an einer anderen Stelle zerreisst, aus der dann der wachsende Keimling heraustritt. Auf einen dergestalt beschriebenen Typ (»a second type of Broken Growth«) weist auch *Saunders* (1922) hin. Dagegen sagt *Steglich* (1913) wörtlich: »Verursacht wird der Bruch teilweise durch äusserlich nicht bemerkbare Risse oder Sprünge, die die Samen beim Dreschen oder beim Ritzen erlitten haben, teilweise tritt aber auch bei Samen, die zur Beseitigung der Hart-schaligkeit »geritzt« worden sind, infolge des einseitigen Turgors ein Zer-reissen der Gewebe ein.« Hier ist also von Spannungen innerhalb des Gewebes die Rede. Derselbe Verfasser nimmt weiter an, dass auch die Feuchtigkeitsverhältnisse im Keimbett auf den Grad der Anomalie von Ein-

\*) Mitteilung Voigt 1925.



fluss sind: Rasche Quellung der Samen soll das Auftreten der Anomalie begünstigen, langsame Wasseraufnahme die Prozentsätze anomaler Keime herabsetzen. Diese letztere Ansicht vertritt auch *Hiltner* (1902): »Der Prozentsatz der infolge einer erlittenen inneren Verletzung im Keimbett auseinander fallenden Keimlinge ist in hohem Grade abhängig von dem Wassergehalte des Keimmediums. Jeder Überschuss an Feuchtigkeit vermehrt ihre Zahl und zwar oft in recht beträchtlichem Masse, da zweifellos durch das Wasser Auslaugungen der Zellen an den Wundstellen stattfinden und dadurch das Bestreben der Keimlinge, sich selbst auszuhellen, verhindert wird.« Nach *Bass* (1923) soll gleicherweise der Temperatur des Keimbettes Bedeutung zukommen: »....The results ..... have revealed the fact that moisture and temperature are influencing factors in obtaining uniform results .....« Scharf widersprochen wird diesen Autoren durch *Witte* (1928): »Die Resultate, die bei Verwendung verschiedener Keimversuchsmethoden ..... erzielt wurden, gestatten den zweifelsfreien Schluss, dass der Prozentgehalt an zerbrochenen Keimen unmöglich durch die Keimversuchsmethode oder die Verhältnisse, unter denen der Keimversuch durchgeführt wird, beeinflusst werden kann.« Grössere Klarheit scheint zumeist über die primäre Ursache des Auftretens von anomalen Keimen zu herrschen, das auf mechanische Verletzungen zurückgeführt wird. In diesem Sinne äussern sich u. a. auch *Witte* und *Dorph-Petersen*, letzterer (1925) sehr präzise: »Beim Dreschen ist das Samenkorn gequetscht worden und es hat innerhalb der Schale ein Bruch zwischen Kotyledonen und Wurzelkeim stattgefunden.« *Nelson* spricht in seinem Aufsatz (1927) über den Einfluss verschiedener Lagerung des Rotklee auf den Prozentsatz anomaler Keime von einer durch Ritzen hervorgerufenen Schwächung der Testa (»testa weakness«) als einer Ursache der Anomalie, während die Testa normalerweise dem quellenden Embryo gewisse Widerstände entgegensetzt, wird ein dergestalt bestehendes Gleichgewicht der Kräfte (»balance of internal pressure to seed coat strength«) durch die Verletzung der Testa zerstört.

Bei der Ergründung dieser ganzen Verhältnisse gilt es noch die Frage zu entscheiden, ob vielleicht Degenerationserscheinungen in bestimmten Zellkomplexen des Hypokotyls die Ursache sind, die mechanische Einwirkung dagegen nur das auslösende Moment darstellt. Auch ist es die Aufgabe bei der Untersuchung der Anomalie, das Hypokotyl auf das Auftreten von möglicherweise abnorm früh entstehenden Trennungspelloiden hin zu prüfen.

Endlich sei noch darauf hingewiesen, dass im Gegensatz zu diesen Stimmen die Samenhändler ganz allgemein die von den in der Natur gegebenen Keimungsbedingungen abweichenden Verhältnisse bei den Keimprüfungen für das Auftreten der Anomalie verantwortlich machen (*Steglich* 1913).

a) *Die Frage, ob die Risse der Testa in einer Beziehung zur Anomalie stehen*, und ob sich auf ihre Beobachtung eine *Prognose* gründen lässt, wurde zunächst durch folgende makroskopische Untersuchungen geprüft: Reine, d. h. von Bruchsaamen freie. Samen (Inkarnatklée, Wundklée, Rotklée, Gelbklée, Luzerne) wurden mittels einer Lupe (Vergrößerung  $4\frac{1}{2}$  fach) auf Verletzungen der Testa untersucht. Als unverletzt befundene Körner wurden nochmals mit einer binokularen Lupe (Vergrößerung 35 fach) durchgemustert. Die Samen wurden in drei Gruppen eingeteilt:

- a) Samen, deren Testa keine Risse erkennen liess.
- b) Samen mit einem Riss oder mehreren Rissen in der Testa.
- c) Samen, von deren Testa ein Stück abgesplittert war; diese wiesen ausserdem oft Risse in der restlichen Testa auf.

Die Keimprüfung\*) der verschiedenen Gruppen zeigte deutlich, dass die Samen mit verletzter Testa wohl einen hohen Prozentsatz der in der Probe enthaltenen anomalen Keime liefern. *Keineswegs gestattet jedoch der Zustand der Testa einen sicheren Schluss auf die Integrität des Embryos.* Es besteht allerdings die Möglichkeit, dass die Risse in der Testa mancher Samen derart fein sind, dass sie erst bei der Quellung sichtbar werden. Die Gruppen der Samen mit verletzter Testa zeigten einen hohen Prozentsatz von faulenden Samen; das lässt sich zwanglos erklären (Fäulnisbakterien!). *Detmer (1880) sagt über den Verlust des Schutzes durch die Testa: »Die Entwicklungsfähigkeit des Embryos wird bereits geschwächt, wenn die inneren Teile der ruhenden Samen dem Zutritt der atmosphärischen Luft und dem Wechsel im Feuchtigkeitsgehalt der Luft unmittelbar ausgesetzt sind.«*

Zur Entscheidung der *Frage, ob die Lage der Risse einen Schluss auf die Beschaffenheit des Sameninnern zulässt*, diente der folgende Versuch: Mit dem unbewaffneten Auge wurden aus den Saatproben Samen mit rissiger Testa herausgesucht und diese mit Hilfe der Lupe in zwei Gruppen geteilt:

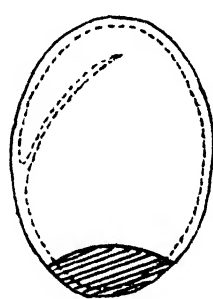
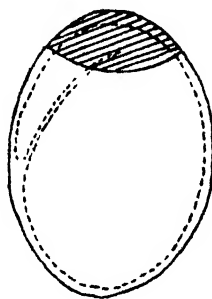
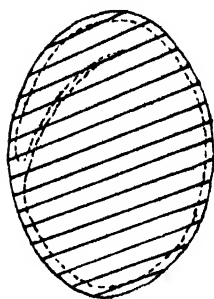
\*) nach den »Technischen Vorschriften für die Prüfung von Saatgut« (Keimbetten mit mittlerem Feuchtigkeitsgehalte, bei 20 ° C).

- a) Risse quer über den ganzen Samen;
- b) Risse namentlich in der Nähe des Hypokotyls, ausserdem noch an anderen Stellen.

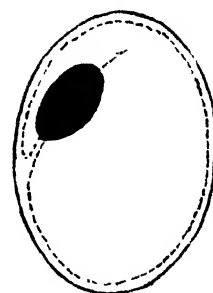
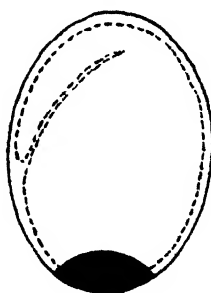
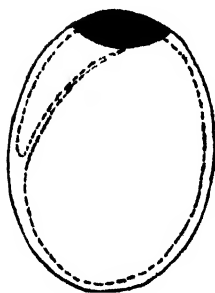
In derselben Weise wurden Inkarnatkleesamen mit verletzter Testa aus verschiedenen Saatproben herausgesucht und diese in sechs Gruppen geteilt:

- a) Risse quer über den ganzen Samen;
- b) Risse nur in der Nähe der Kotyledonarstiele;
- c) Risse am Gegenpol des Hypokotyls;
- d) ein Stück der Testa in der Nähe der Kotyledonarstiele abgesprungen;
- e) ebenso, aber am Gegenpol des Hypokotyls abgesprungen;
- f) ebenso, aber in der Nähe der Wurzelspitze abgesprungen.

(s. Abb. 1)



B.



D.

E.

Abb. 1.

Die Keimprüfung der einzelnen Gruppen zeigte, dass mit *starken Beschädigungen der Testa meist eine Verletzung des Embryos parallel zu gehen scheint*. Das gilt besonders für den sehr spröden Inkarnatklée. Diese Ergebnisse bestätigen im allgemeinen die Arbeit von Munn (1928). Es muss nach diesen als unmöglich gelten, bereits bei der Reinheitsbestimmung eine *absolut reinliche* Scheidung der normale Keime liefernden von den anomal keimenden Samen durchzuführen.

Im weiteren wurden Versuche angestellt, anomale Keime durch *Vorquellen und Aussuchen von Samen mit rissiger Testa während des Quellungsaktes auszuscheiden*. Von Bruchsamem befreites Saatgut wurde in wassergefüllte Glasschälchen gelegt (allseitige Benetzung!). Nach Ablauf von 1½ Stunden wurden als anomal erkennbare Samen ausgeschieden. Diese waren zu einem Teile vollkommen zerfallen, zum anderen Teile wurde ihre Anomalie infolge der zerrissenen Testa sichtbar. Die übrigen Samen wurden zur gleichen Zeit in Tonschälchen zum Keimen angesetzt. Nach einer bestimmten Zeit wurden die Samen, ihrem verschiedenen Zustande entsprechend, in mehrere Gruppen\*) eingeteilt, die im Keimbett von einander getrennt und später gesondert ausgezählt wurden. Es zeigte sich, dass sich während des Quellungsaktes das Volumen der Samen vergrößert; teilweise zerfallen sie; gröbere Risse werden sehr augenfällig, feinere Risse treten ebenfalls in der Regel etwas deutlicher hervor\*\*). *Aus den Resultaten geht hervor, dass anomale Keime mit Hilfe der angewandten Methode nur zu einem Teile auszuscheiden sind*. Die einzelnen Kleearten verhalten sich verschieden. Beim Wundklée ist oft die Testa verletzt,

\*) z. B. Samen gespitzt, oder mit kleinem Riss in der Testa nahe der Wurzel, — Samen gequollen, Testa hat nur feinere Risse (Lupe!) — Samen mit grossen Rissen an verschiedenen Stellen — usw.

\*\*) Es bleibt zu berücksichtigen, dass die Testa nicht immer primär rissig zu sein braucht, vielmehr mögen manche Risse ihre Entstehung den im Gefolge des Quellaktes auftretenden Spannungen der Testa verdanken. Hierüber sagt Wittmack (1922): »Schon bei den ersten Runzeln, die sich bei quellenden Leguminosen bilden, entstehen Risse in der Samenschale, und diese gestatten dann leichteres Eindringen des Wassers.«

ohne dass der Embryo beschädigt ist. Beim Inkarnatklees ist im Gegensatz hierzu mit einer Beschädigung der Testa fast ausnahmslos der Zerfall des Embryos verbunden. *Es ist hervorzuheben, dass eine beträchtliche Anzahl von Samen anomal ist, deren Testa sich als unversehrt erweist* — soweit dies feststellbar ist. Diese Tatsache betrifft eine schwierige Frage des Problems. Samen von geringgradiger Härte, die in den ersten Tagen des Keimversuches noch ungequollen sind, aber noch im Verlauf der 10 Tage keimen, sind in der Regel normal, was alle Keimversuche bestätigen. Ganz allgemein finden sich unter den zuerst quellenden Samen mehr anomale Keime als unter den später quellenden. *Harrington* (1916) hat mit Recht auf die grössere Gesundheit hartschaliger Samen gegenüber solchen mit durchlässiger Samenschale hingewiesen.

Weitere Versuche, eine Prognose auf anomale Keime durch Einquellen in Methylblaulösung zu erhalten, führten zu keinem greifbaren Ergebnis. Dagegen zeigte es sich, dass man durch Entfernen der Testa in einem sehr frühen Stadium der Keimung den Prozentsatz anomaler Keime annähernd ermitteln kann.

b) Wie bereits erwähnt, ist die Ansicht geäussert, dass *Anomalie auch in der Natur* auftreten könne, d. h. wenn gröbliche mechanische Verletzungen, wie z. B. der Maschinendrusch sie mit sich bringen kann, ausgeschlossen sind. Hierbei bleibt die Frage unbeantwortet, in welchem Zeitabschnitt des Reifeprozesses die Anomalie in die Erscheinung tritt. Es wurden, um die Richtigkeit dieser Gedankengänge durch das Experiment zu prüfen, Samen selbst kultivierten Inkarnatklees im Stadium der Weich- oder Grünreife durch Entfernen der Testa untersucht. Unter 200 Samen\*), deren Testa infolge ihrer Beschaffenheit sehr leicht abziehen war, fand sich kein anomaler Keim.

Da das Resultat dieses Experiments aber die Möglichkeit noch nicht ausschliesst, dass ein innerer Bruch noch später bei den Reifevorgängen des Samens entsteht, wurden *Keimversuche mit verschiedenen manuell geernteten Saaten* angestellt.

\*) siehe Anmerkung \*\*\*) auf Seite 12.

Die Kleesamen wurden äusserst vorsichtig mit der Hand aus den Hülsen gerieben, um mechanische Einwirkungen möglichst auszuschliessen. Diesem Zwecke dienten die folgenden im Jahre 1925 geernteten Saaten:

- Rotklee aus Poppenwurth (Norderdithmarschen) (2000 Samen)
- „ „ Kirchboitzen (Hannover) (3000 Samen)\*)
- „ „ Pogrzebin (Oberschlesien/Polen) (2000 Samen)\*\*)
- „ „ Neu-Fiensdorf (Mecklenburg) (2000 Samen)
- Inkarnatklee aus dem Botanischen Garten zu Hamburg (400 Samen\*\*\*)

Ausserdem wurde noch mit manuell geernteten Samen von *Trifolium hybridum* L., *T. rubens* L., *T. medium* L., *T. alpestre* L., *T. pannonicum* L., *T. montanum* L., *T. striatum* L., *T. arvense* L. experimentiert.

In fast allen vorstehend aufgeführten Proben waren keine anomalen Keime. Die *vollkommen vereinzelt* gefundenen zerbrochenen Keime†) dürften auf Verletzung bei der Enthüllung zurückzuführen sein. *Es kann danach als erwiesen gelten, dass die Anomalie der Kleekeime in der Natur nicht vorkommt.* Inzwischen ist auch Witte (1928) zu derselben Überzeugung gekommen.

c) Weiter wurde eine Reihe von *Keimversuchen mit künstlich angeritzter Testa* angesetzt zur Klärung der Frage, ob »einseitiger Turgor« — nach Steglich (1913) — mit Rissen††)

\*) Beim Rotklee Kirchboitzen zerbrachen tatsächlich in 2 Fällen die Keimlinge an einer »verpilzten Stelle des Hypokotyls« beim Hinausschieben der Wurzel infolge entstehender Spannungen. Es handelte sich hier aber nicht um Anomalie der üblichen Form, sondern um Ausnahmefälle: Zufällige Infektion an einer engumgrenzten Stelle durch *Mucor* und *Penicillium* in der stark pilzbefallenen Saat

\*\*) Beim Rotklee Pogrzebin ergab eine mikroskopische Untersuchung, dass die Beschädigungen einiger Keimpflanzen, die bei oberflächlichem Hinsehen z. T. wie anomale Keime aussahen, von einem Schädling aus der Familie der Anguilluliden herrührten. (Nach eingezogenen Erkundigungen war dieser Klee stark verregnet, womit das Auftreten der Schädlinge in Verbindung gebracht werden dürfte.)

\*\*\*)) Die betreffenden Kleepflanzen sind aus einer Saatprobe hervorgegangen, in der 48 % anomale Keime waren.

†) Bei diesen Versuchen wurde auch auf das Fehlen *eines* Kotyledons achtgegeben.

††) (in der Testa)

versehener Samen als Ursache der Anomalie in Betracht kommt. Bejahendenfalls müsste durch die im folgenden beschriebene Vorbehandlung Anomalie in entsprechenden Ausmaßen hervorzurufen sein: Mittels binokularer Lupe wurden solche Samen von Proben mit einem verschiedenen Gehalte anomaler Keimlinge ausgesucht, die keine Risse in der Testa zeigten. Bei den im folgenden mit a bezeichneten Gruppen von Samen wurde mittels eines Skalpell's die Testa auf einer Seite in der Gegend des hypokotylen Gliedes vorsichtig geritzt, b auf einer Seite ungefähr in der Mitte des Samens und c an dem dem Hypokotyl diametral gegenüberliegenden Pol des Samenkornes (s. Abb. 2).

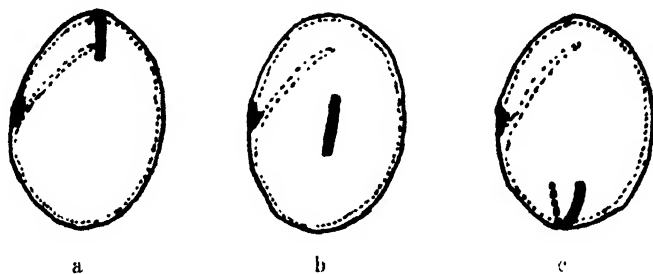


Abb 2

Bei der Einkeimung wurde für genügende Wasserzufuhr nach den geritzten Stellen Sorge getragen. Die Keimprüfung zeigte, dass das *Anritzen ohne merklichen Einfluss auf den Gehalt der Saaten an anomalen Keimen blieb*. (Als Mittel aus Versuchen, die in beschriebener Weise mit vorliegendem Handelssaatgut von Inkarnatklee, Gelbklee und Luzerne angestellt wurden, ergaben sich folgende Werte: unbehandelt: 73,7 % normale Keime; angeritzt nach Methode a: 73,3 %, nach b: 74,3 % und nach c: 69,7 %). Besonders beweiskräftig geht das auch aus einer Reihe von Versuchen mit manuell geernteten Samen hervor, bei denen nur vollkommen vereinzelt anomale Keime auftraten. (Als Mittel solcher mit manuell geerntetem Inkarnatklee angestellten Versuche wurden gefunden: unbehandelt: 83,9 % normale Keime; angeritzt nach Methode c: 82,8 %; oder bei anderen Versuchen: unbehandelt: 95,0 %;

angeritzt nach Methode a: 90,0 %; bei einem sehr schlecht keimenden manuell geernteten Inkarnatklee: unbehandelt: 56,0 %; angeritzt nach Methode a: 59,0 %, nach b: 71,0 % und nach c: 64,0 %).

d) Eine weitere Reihe *Keimversuche mit verschiedenem Feuchtigkeitsgehalte und verschiedener Temperatur der Keimbetten* sollte die Frage klären, ob besondere Keimversuchsmethoden den Prozentgehalt anomaler Keime beeinflussen, oder auch gar die Anomalie direkt verursachen können. Wie bereits erwähnt, wollen *Hiltner* (1902), *Steglich* (1913) und *Bass* (1923) eine Zunahme der anomalen Keime durch Erhöhung des Feuchtigkeitsgehaltes des Keimbettes beobachtet haben, letzterer ferner bei 30° C weniger anomale Keime als bei 20°, während *Witte* (1928) keinerlei Einfluss von Temperatur und Feuchtigkeitsgehalt fand. Die Versuchsanordnung wurde verschiedentlich verändert. Zunächst wurde mit Fliesspapiertaschen, dann auch mit Tonschälchen mit verschiedenen Wassermengen experimentiert. Schliesslich wurde als am besten geeignete Versuchsanordnung die folgende befunden: Extreme Bedingungen wurden dadurch geschaffen, dass einerseits Petrischalen mit Fliesspapiereinlage verwandt wurden, die viel überschüssiges Wasser enthielten (relativ feucht = »feucht«), andererseits solche, deren Fliesspapiereinlage nur mit gut 50 % ihrer Maximalwasserkapazität angefeuchtet war (relativ trocken = »trocken«). Es wurden auch Parallelversuche mit einem mittleren Wassergehalt durchgeführt, deren zahlenmässige Ergebnisse jedoch nicht etwa die Mitte zwischen den Extremen hielten, sondern mehr den unter »feuchten« Bedingungen ermittelten glichen und sich daher als weniger erkenntnisfördernd erwiesen. Mit der Auszählung wurde bei der einen Versuchsreihe möglichst früh begonnen, am 2. Tage (unter ausgiebiger Verwendung der Pinzette zur Prüfung der Keime auf ihren Zusammenhalt), bei anderen Versuchsreihen möglichst spät, so dass die nicht ganz normal aussehenden Keime bis zum 10. Tage im Keimbett verblieben. Derart wurde versucht, durch erstgenannte Zählmethode möglichst alle primär anomalen Keime zu erfassen, während die zweitgenannte Zählart dazu dienen sollte, gegebenenfalls erfolgte Ausheilungen zahlenmässig festzustellen.



Mit einer Temperatur von  $30^{\circ}\text{C}$  wurde nur bei Inkarnatklée und Rotklée experimentiert, bei den übrigen Spezies mit  $20^{\circ}$ ;  $30^{\circ}\text{C}$  verursachte bei der gegebenen Versuchsanordnung zu viele Störungen, die wirklich einwandfreie Vergleiche der Ergebnisse mit den bei  $20^{\circ}\text{C}$ . erzielten unmöglich machen.

Ganz allgemein wurde beobachtet, dass das Gesamtbild der im feuchten Keimbett befindlichen Keime von dem der weniger feucht eingekeimten stark abweicht, weil die rissige Testa vieler anomaler Keime infolge grösseren Wassergehaltes stärker und schneller auseinander gesprengt wird. Überblickt man oberflächlich zwei mit Keimen erfüllte, sehr verschieden stark angefeuchtete Keimbetten, ohne auf Einzelheiten achtzugeben, so wird sofort der Eindruck erweckt, dass die Anomalie kausal mit der Schnelligkeit des Quellungsprozesses verknüpft sei. Vor allem ist nach den vorliegenden Befunden die Zahl der zu verkennenden anomalen Keime bei geringem Feuchtigkeitsgehalt eine bemerkenswert grössere als diejenige nasser Keimbetten, erstens wegen des grösseren Zusammenhaltes der Testa, dann aber wohl auch wegen einer bei den trockenen Keimen vorhandenen stärkeren Viskosität der Trennungsflächen der anomalen Keime, die ein Zusammenkleben zur Folge hat. An dieser Stelle sei auf das Kriterium der Länge der Wurzel einschliesslich des Hypokotyls hingewiesen: Diese beträgt am 10. Tage bei normalen Inkarnatkléekeimen, die während der ersten Tage gekeimt haben, durchschnittlich 4—5 cm, bei anomalen bis zu 2 cm; beim Gelbklée dagegen werden auch die Wurzeln der anomalen Keime recht lang.

Die Gesamtheit der gewonnenen Ergebnisse lässt präzise Schlussfolgerungen, keineswegs in unbeschränktem Masse zu. Dem steht in erster Linie der Umstand im Wege, dass der Prozentsatz der anomalen Keime nicht bei jeder Art der Versuchsanstellung zu ermitteln ist, was in den meisten bislang erschienenen Arbeiten in unzureichendem Masse berücksichtigt worden sein dürfte. So wird bei  $30^{\circ}\text{C}$  und feuchter Einkeimung oft innerhalb der allerersten Tage der Keimprüfung ein grosser Teil der eigentlich anomalen Keime faul; bei  $30^{\circ}$  und trockener Einkeimung bleibt oft ein beträchtlicher Teil der Keime gequollen, und unter diesen sind ausser normalen auch

anomale Keimlinge. Des weiteren entgehen möglicherweise dem Auge — selbst bei kritischer Auszählung am dritten Tage — manche primär mehr oder weniger verletzten Keime, die ausnahmsweise früh tadellos verheilt sind (schon am zweiten Tage wurden bisweilen etliche Ausheilungen beobachtet). Gleicherweise schwankt der Prozentsatz der normalen Keime, wodurch die Kompliziertheit der Verhältnisse gesteigert wird.

Als wichtiges Ergebnis ist hervorzuheben, dass eine Ausheilung der anomalen Keime, auf die im einzelnen noch im Abschnitt »Regenerationsvermögen« näher eingegangen wird, im »trockenen« Keimbett in praktisch bedeutsamem Ausmasse stattfinden kann. *Hiltners* diesbezügliche Behauptung (1902) ist somit zu bestätigen. Nachstehend seien als Beispiele einige Mittelzahlen aus den Versuchen aufgeführt:

2.2 %\*) Ausheilungen bei einem Inkarnatklec mit 12,3 % anomalen Keimen — 20 ° C., trockenes Keimbett.

9 % bei einem Inkarnatklec mit 79,1 % a. K. — 20 °.

Dieselbe Kleeprobe ergab bei 30 ° und trockenem Keimbett 14 % und im Einzelversuch (100 Samen) bis zu 25 % Ausheilungen.

Ähnlich verhält sich bezüglich dieser Zahlen der Rotklee: 9 % bei einem Rotklee mit 61,3 % a. K. — 20 °.

12 % bei derselben Probe bei 30 °.

Für die Ausheilung gewährt also die höhere Temperatur bessere Bedingungen.

In relativ noch grösserem Masse — d. h. bezogen auf die Menge der in der Probe enthaltenen anomalen Keime — wurde eine Ausheilung bei Wundklee beobachtet:

12 % bei einem Wundklee mit 36,3 % a. K. — 20 °.

Niedrigere Werte wurden bei Luzerne gefunden:

5,2 % bei einer Luzerne mit 25,6 % a. K. — 20 °.

Dagegen erwies sich das Ausheilungsvermögen des Gelbklees als bedeutend geringer:

3,5 % bei einem Gelbklee mit 51,0 % a. K. — 20 °.

Dies dürfte mit seiner Neigung zur Fäulnis im Keimbett zusammenhängen.

\*) d. h. 2,2 von 100 zum Keimen ausgelegten Samen.

Bemerkenswerterweise kommen ganz vereinzelt auch im feuchten Keimbett Ausheilungen vor; das erscheint durchaus verständlich, da es in jedem Einzelfalle auf die mehr oder minder günstige Lage des betreffenden Keimlings im Keimbett ankommen wird.

Die Ausheilung kann dergestalt beträchtliche Differenzen der Keimprocente bei trockener und feuchter Einkeimung der Samen bewirken. Von dieser Erhöhung des Prozentsatzes »normaler« (= primär + sekundär »normaler«) Keime durch relativ trockene Einkeimung abgesehen, war die Zunahme der normalen Keimlinge gegenüber sehr feuchter Einkeimung in vorliegenden Versuchen nicht so sehr bedeutend, vor allem war sie nicht konstant. Bisweilen — so besonders, wenn nur eine geringere Anzahl anomaler Keime in der Probe enthalten war — ergaben sich gar keine Unterschiede bei Einkeimung in verschieden stark angefeuchteten Keimbetten. Die im übrigen getundenen Differenzen blieben zahlenmässig oft beträchtlich hinter solchen zurück, die durch andere Autoren beobachtet worden sind. Zum Beispiel enthielten einzelne Proben, feucht eingekeimt, seltener 10 % anomale Keime mehr als bei trockener Einkeimung, oft 2—3—4 %, während die Unterschiede im Prozentsatz der normalen Keime die letztgenannten Zahlen meist nicht übertrafen. Gewöhnlich waren somit diese Unterschiede nicht so gross wie die erstgenannten, durch stattgefundene Ausheilungen bewirkten Differenzen.

Wie bereits erwähnt, wurde das Bild meistens unklar durch den Umstand, dass bei feuchter Einkeimung stets ein mehr oder weniger grosser Teil der sonst als anomal bzw. normal zu bestimmenden Keimlinge zu den faulen gerechnet werden musste. Ausserdem ist zuzugestehen, dass in manchen Fällen fehlerhafte Beobachtungen möglich sind, z. B. bei den erwähnten Uebergangsformen, die als gewissermassen labil anzusprechen sind; einer genauen Feststellung des Verletzungsgrades bei diesen stellen sich grosse Schwierigkeiten in den Weg; beispielsweise könnte man beim Abheben leicht die Wunde vergrössern, ohne das zu bemerken. Diese »labilen« Keime dürften es sein, die einmal normale, das andere Mal anomale Keimlinge liefern. Im folgenden sei versucht, eine

Erklärung hierfür zu finden: Unter trockenen Bedingungen mag ein kleinerer primärer Einriss (im Gegensatz zum primären vollständigen Bruch) im Embryo ohne Einfluss sein oder sehr schnell und ohne Hinterlassung auffälliger Vernarbungen verheilen, während bei schnellem Eindringen reichlicher Wassermengen in das Sameninnere aus dem kleinen Riss ein vollständiger Bruch werden kann. Vielleicht hat einige Berechtigung die Annahme, dass diese Erscheinung durch Keilwirkung zu erklären ist: Die durch den Riss gebildeten Wundflächen quellen schnell und stark (schneller als die übrigen Zellkomplexe); die turgescenzen Zellen der beiden einander gegenüberliegenden Flächen wirken nunmehr wie ein Keil, der durch das betreffende Organ hindurchgetrieben wird. Die Temperatur scheint aber hierbei nach den vorliegenden Beobachtungen keine grössere Rolle zu spielen\*).

e) *Beobachtung von natürlichen und von künstlich hervorgerufenen Spannungen*: Der Anregung Laffertys (1924) folgend, wurde sichtbaren Spannungen des Keimblattstengels und der Wurzel während der Keimung Beachtung geschenkt. Von diesem »second type of Broken Growth« hatte Saunders (1922) angenommen, dass er unter günstigen Bedingungen möglicherweise normale Keime ergeben könne. Es wurde nun beobachtet, dass dieser Keimungsmodus bei *Trifolium incarnatum* L., *T. pratense* L., *T. hybridum* L., *T. repens* L. und *Anthyllis vulneraria* L. zu den Seltenheiten gehört. *Ganz ausnahmsweise aber tritt ein Bruch im Gefolge dieser Spannungen ein.* Anders verhält es sich mit *Medicago lupulina* L. und *M. sativa* L. sowie *Melilotus officinalis* Desr. und *M. albus* Desr., bei denen der Same öfter in dieser Weise keimt. Um den Keimungsprozess solcher Samen weiter verfolgen zu können, wurden Samen in grösserer Zahl zum Keimen gebracht, und alle Keime, die die bezeichnete Spannung aufwiesen, zwecks Beobachtung in ein besonderes Keimbett gelegt. Bei *Medicago sativa* L., *M. lupulina* L., *Melilotus officinalis* Desr. und *M.*

---

\* Im weiteren Verlauf der Arbeit wurde — soweit nicht ausdrücklich anderes gesagt wird — stets mit einem mittleren Feuchtigkeitsgehalte der Keimbetten gearbeitet und möglichst versucht, alle primär anomalen Keime zahlenmässig zu erfassen. Ausheilungen blieben demgemäss unberücksichtigt.

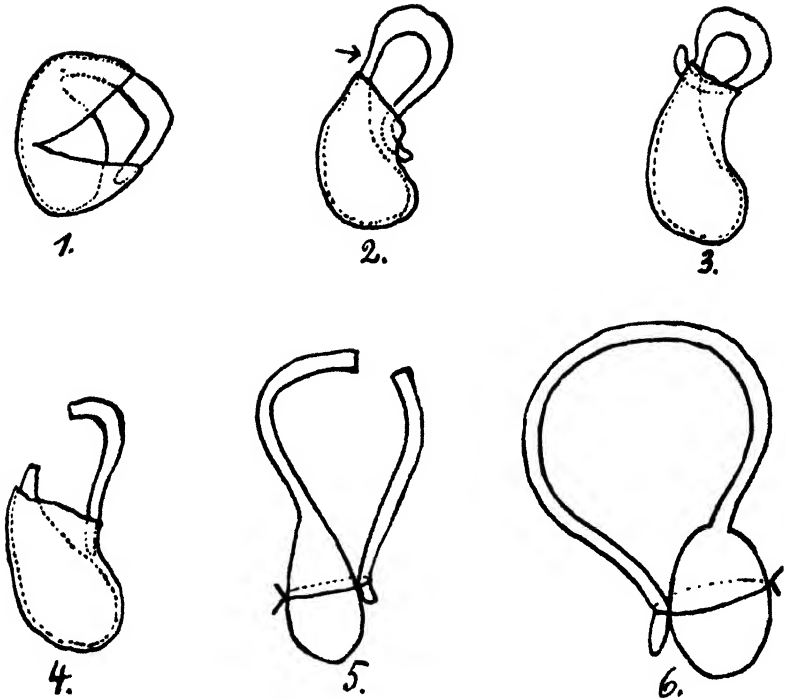


Abb. 3.

1. *Medicago lupulina* L. 2—5 *Medicago sativa* L.  
6 *Trifolium incarnatum* L.

albus Desr. konnten 2—3—4 % Samen mit Spannung festgestellt werden. Bei vielen Keimen zerreißt die Testa zuerst in der Gegend des Hypokotyls, ohne dass die geringste Spannung zutage tritt, indem der Keimling nach sehr kurzer Zeit — etwa bis zu 24 Stunden — aus diesem Riss herausgleitet. In manchen Fällen mag der besagte Riss in der Gegend des Hypokotyls schon vor der Quellung vorhanden sein, doch treten Spannungen auch auf, wenn die Samen in trockenem Zustande keine Risse aufweisen. Teilweise erfolgte der Riss der Testa an anderer Stelle als der gewöhnlichen (Schema 1 in Abb. 3). Unverletzte Samen ziehen in der Regel ihre Wurzelspitze aus der Testa heraus. Bisweilen wird noch nachträglich die Testa in der Nähe der Mikropyle oder aber seitlich

der Mikropyle durchdrungen (Schema 2). In manchen Fällen macht die Spitze der Radikula eine Wendung von  $180^\circ$  und kommt parallel den Kotyledonarstielen aus der Testa hervor (Schema 3).

Von diesen verschiedenen Samen mit Spannung zerbrochen in vorliegenden Fällen bei *Medicago sativa* L. 14 %, bei *M. lupulina* L. 27 %. Bei der Untersuchung *stellte sich jedoch heraus, dass der grösste Teil der infolge Spannung zerreisenden Keime schon wie die anomalen verletzt war, bevor die Spannungskräfte wirksam wurden.* Die primär unversehrten Keime zerbrachen meistens nicht auf diese Art und Weise. *Die Spannungskräfte stellen daher in den weitaus meisten Fällen nicht die Ursache der Anomalie dar; sie bewirken nur, dass die primär verletzten Keime nunmehr völlig durchtrennt werden.* Dies wird durch Experimente bestätigt, bei denen derartige Spannungen an gesunden Embryonen künstlich hervorgerufen wurden (Schema 5 und 6). Hypokotyl und Radikula ertrugen im allgemeinen als ausserordentlich zu bezeichnende Spannungen (wie sie niemals beim natürlichen Keimen der Kleearten beobachtet worden sind), ohne zu zerreißen (Schema 6). Auch erfolgte gegebenenfalls bei diesen ein Bruch in der Mitte des in Spannung befindlichen Teils der Achse (Schema 5), nicht aber nahe den Kotyledonen, eben unterhalb der Plumula (Schema 4). An dieser letztgenannten Stelle sind bekanntlich die anomalen Keime von *Medicago sativa* L. und *M. lupulina* L. in der Regel durchtrennt und hier befindet sich auch die primäre Verletzung der sich spannenden und in der Folge zerfallenden Keimlinge. Dieser Umstand spricht gleichfalls für die Annahme, dass die zerbrechenden Keime von vornherein anomal sind. — Durch das Fehlen des festen Zusammenhanges der Achse mit den Kotyledonen vermag die Radikula vieler solcher Samen die Mikropyle nicht zu durchbrechen und sprengt daher die Testa an anderer Stelle. Somit wäre die Spannung in vielen Fällen nicht »Ursache«, sondern »Wirkung«. Mit diesen Folgerungen steht nicht in Widerspruch, dass in manchen Fällen auch gesunde Keime durch die Spannung zerbrechen können.

f) *Versuch einer künstlichen mechanischen Verletzung der Samen:* Nachdem einige der verschiedenen Ansichten über die

Ätiologie der Anomalie in den vorausgegangenen Teilen der Arbeit durch das Experiment auf ihre Richtigkeit geprüft worden sind — mit Ausnahme der Hypothese einer parasitären Erkrankung —, bleibt endlich die Frage zu klären, in welchem Ausmasse in einer mechanischen Verletzung bei der Bearbeitung des Saatgutes die Ursache zu erblicken ist. Da die Einwirkung der verschiedenen zur Saatgutbearbeitung verwendeten Maschinen — Dreschmaschinen, Kleereiber, Ritzmaschinen und Polierkegel — auf das einzelne Samenkorn wohl kaum genau zu kontrollieren sein dürfte und selbst bei derselben Maschine durchaus nicht einheitlich ist, wurde der Versuch unternommen, die manuell geernteten und aus Saatproben entnommenen Samen künstlich zu verletzen, um eine Messung der zur Verletzung der Samen erforderlichen Kräfte zu ermöglichen. Die künstliche Verletzung geschah nach 2 Methoden, mittelst Katapultes und Luftstromes und mittelst Ritzmaschine. Mittelst eines Katapultes und eines Luftstromes wurden die Samen in einen Kasten aus Föhrenholz geschleudert, in welchem sie an einer Wand aufprallten. Die Gummisehnüre des Katapultes wurden bis zu 4 verschiedenen Längen ausgezogen, deren jede einer bestimmten kinetischen Energie der geschleuderten Samen entspricht. Und zwar ergaben sich unter Zugrundelegung eines Durchschnittsgewichtes von 0,004 gr für den Inkarnatkleesamen folgende Zahlen für die kinetische Energie des Samens:

Grad 1	2,60 Erg	(Katapult)
• 2	6,35	•
• 3	13,60	•
• 4	31,00	•
• 5	42,00	(Luftstrom)

Nach dieser Behandlung wurden die Samen einer Reinheitsbestimmung und einer Keimprüfung unterworfen. Bei der ersten stellte sich heraus, dass infolge der Bearbeitung in mehr oder minder grossem Masse Risse in der Testa entstanden, die nach den Untersuchungen mit den früher in Saatwaren festgestellten Rissen und Sprüngen identisch sein müssen. Die beschriebene Methode wurde bei mehreren Kleearten angewandt, auch bei manuell geernteten Proben, die nachgewiese-

nermaszen primär keine anomalen Keime enthielten. Die Ergebnisse zeigten, dass die meisten der manuell geernteten Kleeproben nach der Behandlung anomale Keime enthielten. Im allgemeinen geht mit einer verstärkten mechanischen Einwirkung eine Zunahme der in der Reinheitsbestimmung als zerbrochen erkennbaren Samen sowie der anomalen Keime einher.

Diese Versuche, insbesondere diejenigen mit manuell geernteten Saaten, die primär keine anomalen Keime enthalten, *bestätigen, dass die Anomalie durch mechanische Verletzung der Samen verursacht wird.* Hervorzuheben ist, dass sowohl die einzelnen Samen einer Saatprobe als auch die ganzen Proben eine verschiedene Widerstandsfähigkeit gegenüber mechanischen Einflüssen an den Tag legen.

Zur Vervollständigung dieser Experimente wurde auf folgende Art und Weise versucht, Klarheit über den *Einfluss der üblichen Saatbearbeitungsmaschinen* auf den Prozentgehalt anomaler Keime zu gewinnen: Ungeritzte, zuvor auf Bruch und Keimfähigkeit untersuchte Handelsproben von Inkarnatklee, Wundklee, Gelbklee, Luzerne, Rotklee, Weissklee und Bastardklee wurden mittelst einer Ritzmaschine ein- und zweimal geritzt und dann die Bruch- und Keimfähigkeitsbestimmung wiederholt. Es ergab sich folgendes: Bei der Reinheits- (Bruch-) bestimmung trat nicht bei allen Samen die mechanische Einwirkung der Bearbeitung klar zutage. Bei Inkarnatklee war jedoch eine Zunahme der Bruchsamens infolge des Ritzens einwandfrei festzustellen, und diese Tatsache wirft ein helles Licht auf die besonderen Eigenschaften dieses Samens: Die Sprödigkeit seines Embryos und seiner Testa. In den *Keimprüfungsergebnissen* legten auch die Proben der anderen Kleearten von ihrer Behandlung Zeugnis ab\*). *Zunahme der Zahl anomaler Keime und Abnahme des Prozentsatzes hartschaliger Samen gingen mit steigender Intensität der Bearbeitung stufenweise vor sich.*

\*) In richtiger Einschätzung der mit dem Gebrauch der Ritzmaschinen verbundenen Nachteile bedient sich der Handel zur Behebung der Hartschaligkeit jetzt vielfach der weniger drastisch wirkenden Polierkegel.



Teilweise herrscht die Ansicht, dass Grösse und Gestalt der Samen bei den in Rede stehenden Verhältnissen eine Rolle spielen. So sprechen *Nelson* (1924) und *Witte* (1928) die Vermutung aus, dass grosskörnige Kleesaaten nach maschineller Bearbeitung mehr anomale Keime liefern als feinkörnige. Und *Whitcomb* (1928) sagt: »The alfalfa seed is a softer, *more angularly shaped* seed and hence is more subject to severe breaking than that of sweet clover«. Diese Anschauungen dürften auf Grund der gesammelten Erfahrung als irrig zu bezeichnen sein. Zwar tritt die Anomalie — wie auch die Experimente gezeigt haben — bei den feinkörnigen Kleearten (Weissklee und Bastardklee) bei weitem nicht in dem Masse auf wie bei den fünf grösseren, in der vorliegenden Arbeit näher betrachteten Kleespezies. Ordnet man jedoch die letzteren einerseits nach ihrer Grösse, andererseits nach ihrer verschiedengradigen Sprödigkeit in Reihen, so decken sich die derart erhaltenen Stufenfolgen nicht miteinander. Und Samenarten von annähernd gleicher Grösse — wie Rotklee und Gelbklee — zeigen hinsichtlich der Brüchigkeit ein recht verschiedenes Verhalten. Die einzelnen Arten mögen hier bezüglich dieser Eigenschaft in die folgende Reihe eingeordnet werden: Inkarnatklee, Wundklee, Gelbklee, Luzerne, Rotklee und im Anschluss an diese Arten, als am wenigsten spröde, Weissklee und Bastardklee. Allein der Hinblick auf die Tatsache, dass der Inkarnatkleesame eiförmig ist und ein sehr dicht anliegendes Würzelchen besitzt, während der Luzernesame mit seinem deutlich abgegrenzten Würzelchen eine als kantig zu bezeichnende Gestalt hat, muss auch die Annahme einer Beziehung zwischen Samenform und Zerbrechlichkeit als haltlos erscheinen lassen.

Um den *direkten* Beweis dafür zu erbringen, dass anomale Keime liefernde Samen meist einen Embryo mit vollständigem Bruch enthalten, wurde auf verschiedene Art und Weise versucht, den ungequollenen Samen seiner Testa zu entkleiden, so unter Anwendung von Chromschwefelsäure u. dergl., sowie auch rein mechanisch. Mit Hilfe des Skalpell gelang es schliesslich, etliche unverletzte Embryonen auch unversehrt herauszupräparieren. Doch blieb bei dem einzelnen in zer-

brochenem Zustande herauspräparierten Keimling stets ein Zweifel darüber bestehen, ob derselbe tatsächlich primär vollkommen gebrochen, oder vielleicht erst bei der äusserst schwierigen und mühseligen Manipulation beschädigt worden war. Diese Versuche wurden daher — als zu unsicher — aufgegeben.

Zur Erforschung der Ursache der Anomalie wurden weiter *mikroskopische Untersuchungen* der Keimlinge zu Hilfe genommen. Es wurden von gequollenen, noch nicht gespitzten Samen Schnitte hergestellt, tangentielle Längsschnitte und Querschnitte des hypokotylen Gliedes von normalen und anomalen Inkarnat- kleekeimen. Dabei wurde sowohl auf die Ausbildung der Zellmembran als auch auf Menge und Verteilung des Protoplasten geachtet. Diese wurden auch bei anomalen Keimen als normal befunden. Unterschiede zwischen den Keimlingen von Samen solcher Proben, die schwer zerbrechen, und solchen von einer Saatware, die sehr zur Anomalie zu neigen scheint, konnten hinsichtlich der oben genannten Merkmale nicht festgestellt werden. Zellkerntinktionen bei normalen und anomalen Keimen liessen die Annahme einer Degeneration der Kerne im Hypokotyl als unbegründet erscheinen, da diese wohlausgebildet waren. Die tatsächlich vorhandenen Unterschiede zwischen den Keimlingen der einzelnen Samen, die sich in ihrer verschiedengradigen Brüchigkeit äussern, mögen vielleicht auf stofflichen Qualitäten beruhen, über die die mikroskopische Untersuchung nicht ohne weiteres Aufschluss gibt. Auch Besonderheiten der Testa mögen natürlich eine Rolle spielen\*).

Um auch die eingangs erwähnte Ansicht, dass der Bruch durch »Verpilzung des Wurzelhalses« hervorgerufen wird, zu prüfen, wurden tangentielle Längsschnitte des Hypokotyls von 100 anomalen Inkarnatkleekeimen und einigen anomalen Kei-

---

\*) Es bleibt noch eine offene Frage, ob Einflüsse des Bodens und des Klimas oder auch der Lagerung — in Ansehung verschiedener Länder und Jahrgänge und des Alters der Saat — auf die Sprödigkeit des Kleesamens erkennbar sind. Nach Witte (1928) ist die Höhe des Prozentsatzes anomaler Keime abhängig von der Witterung des Erntejahres. Auch die vorliegenden Ergebnisse machen es wahrscheinlich, dass der Reifegrad der Samen in Beziehung zu ihrer verschiedengradigen Prädisposition steht.



Abb. 4.

Langsschnitt durch einen Teil des Hypokotyls eines anomalen Keimlings von *Trifolium incarnatum* L. An die Bruchfläche schliesst sich normalerweise der abgetrennte Teil des hypokotylen Gliedes mit der Radikula an, während der auf dem Bilde dargestellte Teil sich nach oben in die Kotyledonarstiele — mit der Plumula in der Mitte — fortsetzt. (ca. 1 : 120.)

men von Gelbklee, Luzerne und Rotklee angefertigt. Pilzmyzelien wurden in keinem Falle gefunden. Desgleichen liess der Befund nicht auf das Auftreten von möglicherweise abnorm früh entstehenden Trennungssphelloiden schliessen. Die Bruchfläche der anomalen Keime ist, unter dem Mikroskop betrachtet, nicht glatt; es sind Reste von Membranen zerrissener Zellen sichtbar (Abb. 4). Mit diesen Bruchflächen wurden solche von gequollenen Keimen verglichen, die manuell zerbrochen waren. Auch hier sind Reste von Membranen zerrissener Zellen sichtbar. Diese Untersuchungen bestätigen eine mechanische Erklärung des Bruches.

Mit der binokularen Lupe wurden in manchen Fällen verschieden gestaltete, sehr kleine und flache Einsenkungen am hypokotylen Gliede des Keimlings beobachtet und auch mikroskopiert. Diese haben jedoch keine Beziehungen zur Anomalie, da sie sich annähernd ebenso häufig bei normalen wie bei ano-

malen Keimen finden. Es dürfte sich um feine Stiche phytophager Insekten handeln, die bekanntlich diese Stelle am Samen bevorzugen\*).

### *Regenerationsvermögen der anomalen Kleekeime.*

Zunächst sei die Literatur überblickt, die für die Regenerationsfähigkeit der anomalen Kleekeime von Bedeutung ist, während auf die ganz allgemein die Regenerationen höherer Pflanzen behandelnde Literatur nicht eingegangen werden soll.

Um den Grad der Abhängigkeit der verschiedenen Organe des Embryos voneinander zu bestimmen, verstümmelte *Van Tieghem* (1880) Embryonen eiweisshaltiger (*Mirabilis*, *Zea*) als auch eiweissloser (*Helianthus*) Samen. Unter dem Einfluss normaler Keimungsbedingungen wuchsen Achsen, Wurzeln und Kotyledonen getrennt, als ob sie im Zusammenhange ständen. Jedoch erfolgte nach einiger Zeit, wenn die Reservestoffe verbraucht waren, ein Stillstand im Wachstum der einzelnen Teile, und diese gingen schliesslich sämtlich ein. Das Stengelchen war imstande, Nebenwurzeln zu bilden und ging dann erst zugrunde. Die Kotyledonen ergrüneten, wuchsen, bildeten zuerst an der Schnittfläche Wurzeln und später sogar einen neuen Stengel. *Van Tieghem* sowie *Blociszewski* (1876), der mit Erbsen und Lupinen experimentierte, konnten selbst an Stücken von Kotyledonen Wurzelbildung beobachten. Im Gegensatz zu *Van Tieghem* hat indes *Blociszewski* die Bildung einer neuen Knospe an diesen Stücken nicht wahrgenommen. Nach *Sorauer* (1924) ist jedoch das Blatt schon als ein neues Individuum zu betrachten,

\*) Es ist aus der Praxis der Samenprüfung bekannt, dass die Würzelchen der Kleekeime beim Auszählen äusserst leicht abbrechen. Es wurde mehrfach versucht, gequollene Keime manuell zu zerbrechen und zu zerreißen. Dabei wurde die Wahrnehmung gemacht, dass soeben gespitzte Keime leichter zerbrechen als solche, die einige Tage alt sind. Bei den letzteren kann oft ein Gefässbündelteil aus einem der Bruchstücke mit herausgezogen werden. Durch mikroskopische Untersuchung wurde festgestellt, dass schon bei Keimen, die sich 2 Tage lang entwickelt hatten, Spiralgefässe aus den Strängen von Urmeristem hervorgegangen waren. An demselben Tage tritt bei Anwendung einer starken Lösung von Phloroglucin — Salzsäure eine schwache Rotfärbung ein. Diese Rotfärbung erscheint bei mehrere Tage alten Keimen intensiver. Die Tatsache, dass die Bildung der Gefässe und die Lignineinlagerung während der ersten Tage beginnen, steht mit der oben erwähnten Erfahrung im Einklang. Sie bestätigt die Richtigkeit der Forderung, die Keime nicht zu früh zwecks Auszählung aus dem Keimbett zu nehmen, um Beschädigungen vorzubeugen.

sobald es einige Wurzeln getrieben hat, auch wenn es nicht einen Spross zu entwickeln imstande ist. Es geht dies aus der grösseren Langlebigkeit der Blätter gegenüber unbewurzelten hervor.« Zu den in Rede stehenden Verhältnissen äussert sich dieser Autor ganz allgemein wie folgt: »Bei dem grossen Reichtum an Reservestoffen kann man von vornherein vermuten, dass Kotyledonen unter günstigen Umständen als Stecklinge Verwendung finden könnten.«

Dieser soeben erwähnte entscheidende Umstand ist es, der eine Entwicklung endospermloser bzw. ihrer Kotyledonen beraubter Embryonen als unmöglich erscheinen lässt. Beweisen wollen dies zahlreiche, z. T. zeitlich sehr weit zurückliegende Arbeiten, die den Grad der Abhängigkeit des Embryos vom Endosperm festzustellen versuchen. *Sachs* (1859) kam auf Grund seiner Beobachtungen zu dem Schluss, dass die Pflanze in den ersten Keimungsstadien ganz und gar von dem in der Mutterpflanze aufgespeicherten Nährmaterial abhängig ist. *Van Tieghem* und *Blociszewski* gelang es, ihres Endosperms — bzw. ihrer Kotyledonen — beraubte Embryonen von *Mirabilis*, *Erbsen*, *Lupinen* und *Roggen* künstlich zu ernähren, indem sie nackte Embryonen mit kleinen Kügelchen umgaben, die aus dem zerriebenen und mit Wasser angefeuchteten Endosperm der Samen hergestellt waren. Die künstlich ernährten Pflanzen entwickelten sich weit besser als die vollkommen nackten. Doch kann sich der Embryo »bei keiner Art künstlicher Ernährung so normal entwickeln wie dann, wenn er mit den Reservestoffbehältern in organischer Verbindung steht.« *Blociszewski* weist zum ersten Male auf das bei den einzelnen Arten sehr verschiedene Verhältnis des Gewichtes der Trockensubstanz des nackten Embryos zum Gewichte der Trockensubstanz des ganzen Samens hin (z. B. *Mais* 1 : 4,73 *Rotklee* 1 : 5,66 *Roggen* 1 : 17,25 *Erbse* 1 : 32,40 *Lupine* 1 : 49,88) und bringt dieses in Beziehung zu der Entwicklungsmöglichkeit ihres nackten Embryos; er stellt fest, dass das Gewicht der Pflanzen aus Embryonen, die ihrer Reservenernährung beraubt wurden, um so mehr dem Gewichte der Pflanzen aus ganzen Samen sich nähert, je vollkommener diese Embryonen im Verhältnis zum ganzen Samen ausgebildet sind.

Neuere Arbeiten haben sich nun speziell mit den Regenerationsercheinungen der anomalen Kleekeime befasst. *Glockentoege* (1898) und *Witte* (1928) stellen fest, dass die zerbrochenen Keimlinge keinesfalls imstande sind, normale Pflanzen hervorzubringen. Diese Beobachtung deckt sich mit der allgemeinen Ansicht. Tatsächlich treten aber Regenerationen ein. Bekannt ist, dass die ihrer primären Wurzel beraubten Embryonen — der Kleearten im weiteren Sinne — eine Adventivwurzel bilden können. Dieses wird bereits in den Arbeiten von *Hiltner* (1902) und den »Technischen Vorschriften für die Prüfung von Saatgut« (1916) festgelegt, und neuerdings wieder von *Nelson* (1927). Wichtiger ist die Feststellung, dass die ihrer Kotyledonen verlustig gegangenen, aber noch mit Plumula versehenen Embryonen kleine, aber durchaus entwicklungsfähige Pflanzen ergeben können. *Hiltner* (1902) bewies dies an Hand von Versuchen mit in Erde ausgesätem *Rotklee* und *Gelbklee*, *Nelson* (1927) experimentierte erfolgreich mit *Rotklee* und *Goss* (1915) hat derartige Wahrnehmungen an *Inkarnatklee* gemacht.

Die auf Grund der Versuche abgegebenen Urteile über den Gebrauchswert der anomalen Keime mögen bei *Hiltner* und *Nelson* reichlich optimistisch erscheinen. *Goss* weist demgegenüber mit Recht darauf hin, dass derartige Entwicklungen meist nur in mässigem Umfange und nach Verlauf verhältnismässig langer Zeit auftreten. Es hängt dies im Einzelfalle von den Lebensbedingungen ab, die den Keimen geboten werden. Im Keimbette befinden sich die bereits ausgekeimten Samen im allgemeinen unter ungünstigeren Verhältnissen als im Boden (u. a. *Hiltner* 1902).

Diese verschiedenen Bedingungen wirken sich nicht allein auf die Regenerationen der einzelnen Teile anomaler Keime aus, für eine möglicherweise vor sich gehende Wiederherstellung der unterbrochenen Kontinuität sind sie von ausschlaggebender Bedeutung. Während *Steglich* (1913) — sowie in sinngemässer Auslegung jene Autoren, die die anomalen Keime für absolut wertlos halten — eine Ausheilung der Bruchverletzungen unter allen Umständen leugnen, wird eine solche von *Hiltner* (1902) bejaht. An einer Stelle äussert er sich sogar folgendermassen: »Da sich bei verschiedenen der in der Erde aufgelaufenen Pflänzchen (Gelbklee) deutlich in der Nähe der Ansatzstelle der Wurzel am hypokotylen Gliede bald nach dem Auflaufen eine ringsherum laufende Überwallung erkennen liess, die schon nach kurzer Zeit kaum mehr wahrzunehmen war, so lag ein direkter Beweis dafür vor, dass hier der grössere Teil der im Keimbette auseinanderfallenden Keimlinge in der Erde nicht nur einen entwicklungsunfähigen Schaft, sondern fast vollständig normale Pflanzen bildete.« In welcher Weise im Keimbett ein verschieden hoher Wassergehalt desselben nach *Hiltners* Untersuchungen die Ausheilung beeinflusst, geht aus folgendem Satz hervor: »Jeder Überschuss an Feuchtigkeit vermehrt ihre Zahl (die Zahl der auseinanderfallenden Keimlinge) und zwar oft in recht beträchtlichem Masse, da zweifellos durch das Wasser Auslaugungen der Zellen an den Wundstellen stattfinden und dadurch das Bestreben der Keimlinge, sich selbst auszuhellen, verhindert wird.«

Eigene mikroskopische Untersuchungen über die Vernarbungserscheinungen der Bruchflächen bei den anomalen Kleekeimen zeigten folgendes: Während viele »Kotyledonenpaare« und einzelne Kotyledonen an der Trennungsstelle einen mehr oder minder voluminösen Kallus erzeugten — aus dessen Zellen unter Umständen eine neue Wurzel hervorgehen kann —, wurde an den übrigen nicht mehr mit den Kotyledonen zusammenhängenden Bruchstücken der Embryonen (Achsen oder Wurzeln) eine Kallusproduktion nicht wahrgenommen. Wohl aber trat in vielen Fällen eine Vernarbung der Bruchfläche ein, die sich schon makroskopisch durch eine mehr oder weniger intensive Braunfärbung kund tat. Die Bildung eines eigentlichen Wundperiderms — wenn man als eine solche die Neu-

bildung mehrerer Schichten von reihenweise geordneten Zellen mit verkorkten Wänden definiert — konnte innerhalb von 10 Tagen nicht wahrgenommen werden. Es handelte sich in den vorliegenden Fällen vielmehr um die *Entstehung einer unmittelbar an der Wundfläche befindlichen, durch besondere chemische Qualitäten ausgezeichneten kohärenten Gewebeplatte*. Sehr schnell schon war diese resistent gegen konzentrierte Schwefelsäure, und später gaben die der Wunde unmittelbar anliegenden Zellwände die Reaktion verkorkter Membranen. Es dürfte sich somit um eine Suberineinlagerung in die vorhandenen Zellen handeln, die einen Verschluss der Wunde bewirkt.

a) Wie im Abschnitt Aetiologie bereits gesagt wurde (vergl. S. 16—17), zeitigten die vorliegenden Experimente das folgende Ergebnis: *Eine Wiederherstellung der unterbrochenen Kontinuität ist bei den in Rede stehenden Kleespezies möglich*. Die eine solche bewirkende Ausheilung ist in hohem Masse abhängig von äusseren Bedingungen, insbesondere vom Feuchtigkeitsgehalte des Keimbettes, daneben auch von dessen Temperatur. Demgemäss tritt sie bisweilen gar nicht auf, während sie in anderen Fällen zahlenmässig recht bedeutsam sein kann. Dass *Hiltner* den schädigenden Einfluss reichlicher Wassermengen in einer durch diese hervorgerufenen »Auslaugung« der Zellen an den Wundflächen sieht, wurde bereits zitiert (S. 28). Und eine günstige Einwirkung höherer Temperatur (30° C.) — gegenüber der normalen (20° C.) — lässt sich vielleicht durch allgemeine Steigerung der gesamten Lebensfunktionen erklären, die den betreffenden Pflänzchen ein schnelleres Überwinden der ersten kritischen Stadien ermöglicht.

Naturgemäss sind die Ausheilungen mehr oder minder vollkommen, was im einzelnen Falle nicht immer leicht zu beurteilen ist. (Manche ausheilenden Keime setzen einer Trennung des Kormus bereits am dritten Tage merklichen Widerstand entgegen). Der bei der Verheilung auftretende Kallus war von sehr verschiedener Grösse. (Abb. 5 zeigt umfangreiche Kallusproduktionen bei *Trifolium incarnatum* L.). Bei der Mikroskopie von Serienschnitten dieses Kallus liessen sich die



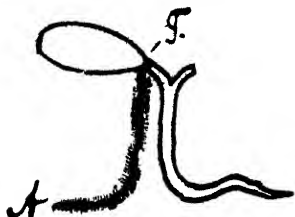
Abb. 5.

Kallusbildung primär anomaler Keimlinge von *Trifolium incarnatum* L.

Gefässbündel vom Kotyledo durch den Kallus hindurch (hier bogenförmiger Verlauf) bis in die Achse verfolgen.

In der Keimprüfung sind die in der Ausheilung begriffenen primär anomalen Keime nach einer Anzahl von Tagen fast immer zu erkennen, da das Wachstum der Achse einschl. der Radikula durch die zunächst wahrscheinlich mangelhafte Versorgung mit plastischen Nährstoffen sistiert wird, und ihre Achse daher kürzer als die normaler Keime ist. Und von den normalen Keimlingen zeigen auch solche, die mit einer sehr geringfügigen und daher im trockenen Bett äusserst schnell wieder vollkommen ausheilenden Verletzung behaftet sind, durch das kräftige Wachstum ihrer Achse, dass sie von vornherein eine ernährungsphysiologische Einheit waren. Für die vollkommen oder fast ganz durchtrennten Keime wird die Wiederengewinnung dieser Einheit an bestimmte Voraussetzungen geknüpft sein: Es muss angenommen werden, dass zwischen den einzelnen Teilen der Pflanzen gewisse korrelative Beziehungen noch bestehen oder rechtzeitig wieder hergestellt werden. Dies ist meistens nicht der Fall: Die Teile fallen dann bald auseinander, oder bleiben wohl auch aneinander haften, ohne jedoch in irgendeinem organischen Zusammenhang miteinander zu stehen. So können z. B. der Achse noch lose aufsitzende Kotyledonen Adventivwurzeln bilden und zu selbständigen Individuen (nach Sorauer 1924) werden (Abb. 6).





Beispiel: *Trifolium incarnatum* L.

Ein Kotyledon ist abgefallen, das zweite sitzt noch dem Kotyledonarstiel auf, ohne organisch mit ihm verbunden zu sein. Dieses hat eine Adventivwurzel gebildet.

T = Trennungsstelle

A = Adventivwurzel.

Abb. 6.

b) Zur Feststellung der Regenerationsfähigkeit der einzelnen Teile von anomalen Samen wurden diese nach ihrer Keimung in verschiedenen Medien belassen. Die Einzelteilchen wurden zunächst, um eine möglicherweise eintretende Entwicklungsstörung durch Umpikieren auszuschliessen, in Tonschälchen gelegt, wie sie zu Keimprüfungen gebraucht werden, z. T. mit, z. T. ohne Einlage eines Blattes Fließpapier. Die Versuche wurden bei Inkarnatklees mit 620 einzelnen Teilen, bei Wundklees mit 90, bei Gelbklee mit 320 usw.: durchgeführt.

Es wurde beobachtet, dass die einzelnen Teile der Samen — Wurzeln, Achsen, Kotyledonarstiele und Kotyledonen — wachsen, als ob sie miteinander im Zusammenhang stehen. Es muss hiernach als berechtigt erscheinen, von einer Art der »Keimung« anomaler Samen zu sprechen. In diesen Tonschälchen konnten sich die Teile jedoch nur nach Maszgabe des in ihnen vorhandenen Reservematerials vergrössern. Ihr Wachstum war daher schnell beendet. Ihrer Kotyledonen beraubte Embryonen entfalteten ihre Plumula nicht. (Nur eine Streckung um ca. 1 mm wurde bisweilen beobachtet). Ersatzbildungen wurden nur an denjenigen Bruchstücken der anomalen Keime beobachtet, an denen die Kotyledonen verblieben waren, aber auch an einzelnen Kotyledonen. Diese vergrössern sich dann stark, ergrünen und sind befähigt, Wurzeln zu bilden, doch ist eine Sprossbildung in keinem Falle wahrgenommen worden. Die — frisch bleibenden — ihrer Radikula und eines grösseren oder geringeren Teiles der Achse beraubten Keime entfalteten meist ihre Plumula und später das erste bis dritte Dreiblatt (bzw. Laubblatt bei *Anthyllis vulneraria* L.) (Abb. 7). Ihr Wuchs war zwerghaft; die Höhe der erwähnten Blät-



Abb. 7.

1. *Medicago sativa* L.
2. *Trifolium incarnatum* L. P = Primordialblatt

ter betrug bis zu 25 mm. Ein grosser Teil von diesen Pflänzchen erzeugte eine oder mehrere Wurzeln: Es traten entweder Wurzeln aus dem basalen Kallus hervor, oder es wuchsen unabhängig von der Vermittlung eines Kallus Nebenwurzeln in grösserer oder geringerer Entfernung von der Wunde am hypokotylen Gliede aus. Diese Wurzeln verschiedener Entstehung mögen in Anlehnung an verschiedene Autoren, die den Begriff der »Adventiva« weiter fassen als im allgemeinen üblich ist, als »Adventivwurzeln« bezeichnet werden. Sind die Kotyledonen eines anomalen Keimlings voneinander getrennt, so kann jeder einzelne Kotyledo Wurzeln bilden. Ist beim Bruch die Plumula an einem isolierten Kotyledo verblieben, so können sich — unabhängig von der Erzeugung einer Adventivwurzel — das Primordialblatt und mehrere Laubblätter entfalten und eine Höhe bis zu 20 mm erreichen. Die meisten anomalen Keime faulten sehr schnell. (Sie wurden dann aus dem Keimbett entfernt.) Doch hielt sich eine Anzahl von anomalen Keimen längere Zeit frisch, ohne zu regenerieren, teilweise ebenso lange wie die Keime mit Ersatzreaktionen. Am schnellsten können die Adventivwurzeln von Keimen gebildet werden, denen nur die Radikula oder nur ein Teil derselben fehlt. Nach den älteren »Technischen Vorschriften für die Prüfung von Saatgut« (1916) wurden solche Keime dann, wenn die Adventivwurzelbildung innerhalb von 10 Tagen eintrat, nicht als anomal bezeichnet. Dieser Passus ist seit 1928 weggefallen.

Eine Anzahl von anomalen Inkarnat- und Gelbkleekeimen wurde auch in Tonschälchen mit Einlage von Fliesspapier ge-

legt, das nicht wie sonst üblich mit destilliertem Wasser getränkt wurde, sondern mit der *Nährlösung* nach Knop. Die auf diese Weise erhaltenen Resultate sind von den anderen grundsätzlich nicht verschieden. Nur scheint die grössere Feuchtigkeit in diesen Medien, wie überhaupt in den Schalen mit Fliesspapiereinlage, die Fäulnis der Keime zu begünstigen.

Obwohl bei diesen zahlreichen und unter verschiedenen Verhältnissen ausgeführten Einzeluntersuchungen die Bedingungen (die durch Parallelversuche mit normalen Keimlingen kontrolliert wurden) für die Pflänzchen verhältnismässig günstige waren, *gelang es in keinem Falle, die Pflänzchen am Leben zu erhalten und eine Weiterentwicklung wahrzunehmen.*

Weiterhin wurde der Versuch unternommen, die natürlichen Verhältnisse durch *Pikieren in Erde* nachzuahmen. Die einzelnen Teile der anomalen Keime wurden in mehrere Töpfe mit durchgeseibter, feinkörniger Gartenerde eingesetzt, und die Töpfe im Gewächshaus gehalten. Diese Versuche wurden bei Inkarnatklee mit 720, bei Gelbklee mit 200, Rotklee mit 85 und Luzerne mit 70 Einzelteilen ausgeführt.

Bei diesen Versuchen ergab sich grundsätzlich dasselbe Bild wie bei den in Tonschälchen ausgeführten Experimenten. Die Pflänzchen hielten sich aber teilweise bis zu 4 Monaten frisch, also bedeutend länger als in den wasserreicheren Tonschälchen. (Die Fäulnis wird anscheinend durch den grösseren Feuchtigkeitsgehalt der Tonschälchen begünstigt.) Die Entwicklungsfähigkeit der einzelnen Teile anomaler Keime war in diesem Medium nicht grösser. Bei dem Versuch, eine Erklärung der Resultate herbeizuführen, dürfte der Umstand erwähnt werden müssen, dass «die Regeneration immer mit einer bedeutenden Wachstumshemmung verbunden ist» (Némec 1905). Auch hatte das Pikieren anscheinend Entwicklungsstörungen zur Folge. Schon nach verhältnismässig kurzer Zeit ging eine Anzahl der Teile ein. Der Wuchs der fast ihres ganzen Hypokotyls beraubten Keime blieb zwerghaft: Ihre Adventivwurzeln waren nicht instande, die Sprosse in gleicher Weise über das Substrat zu erheben, wie es das Hypokotyl

normaler Keime tut. Bei Bewurzelung der einzelnen Kotyledonen erreichten die Adventivwurzeln teilweise die bedeutende Länge von rund 30 mm. Auch diesem Versuche ging ein Kontrollversuch mit normalen Keimen parallel.

Die vorhergehenden Versuche geben aber noch keinen Aufschluss über die *Entwicklungsfähigkeit anomaler Keime bei regulärer Aussaat von Samen*. Bei dieser soll jeder Same mit Erde bedeckt werden, so dass die Keimpflanze zunächst durch Streckung des Hypokotyls die Erdschicht zu durchbrechen hat, bevor sie die Assimilationsorgane dem Lichte zuwenden kann. Es wurde mit Inkarnat- und Gelbklee<sup>1)</sup> mit sehr hohen Prozentsätzen anomaler Keime experimentiert. Die mit durchgeseibter, feinkörniger Gartenerde beschickten Töpfe waren im Gewächshaus untergebracht. Nach dem Auslegen der Samen wurden diese mit 0,5 cm, 1 cm, 1,5 bis 2 cm bzw. 2,5 bis 3 cm hoher Schicht bedeckt.

Beim Inkarnatklee erhoben sich — ausser normalen Keimpflänzchen — die ihrer Kotyledonen verlustig gegangenen, aber mit der Plumula versehenen Stengel vieler anomaler Keime über das Substrat; später entwickelte sich aus der Plumula das Primordialblatt und nach ca. 4 Wochen besaßen die Pflänzchen z. T. schon mehrere dreiteilige Blätter. Waren diese Exemplare auch zunächst von zwerghaftem Wuchs, so erlangten sie doch — nach im einzelnen verschieden langer Vegetationszeit — unter den hier gebotenen günstigen Bedingungen normale Grösse.

Während bei stärkerer Bedeckung die Kotyledonen zum grossen Teil in der Erde stecken bleiben, wenn die Stengel die Oberfläche der Krume durchbrechen, sitzen sie bei 0,5 cm hoher Überschichtung den Stengeln des öfteren noch auf und werden über das Substrat emporgehoben<sup>2)</sup>. In diesem Falle können vereinzelt auch isolierte Kotyledonen aktiv an die Oberfläche gelangen; sie befinden sich dann zwar mit dem

<sup>1)</sup> Beim Gelbklee tritt, wie bereits erwähnt, die Anomalie in der Form auf, dass die beiden Kotyledonen meistens mit einem Teilstück des Hypokotyls verbunden bleiben, während beim Inkarnatklee die Kotyledonen fast regelmässig von einander getrennt sind.

<sup>2)</sup> Sie fallen später bisweilen noch ab.

grösseren Teil noch in der Erde. Die in der Erde verbleibenden Kotyledonen gehen in kürzester Frist zugrunde.

Beim Gelbklee gelangte im Falle geringerer Bedeckung eine Anzahl einzelner Paare von Kotyledonen — und zwar besonders die mit einem verhältnismässig langen an ihnen verbliebenen Hypokotylrest — an die Oberfläche und entwickelte sich im weiteren Verlaufe der Versuche. Im übrigen zeigten sich hier keine wesentlich anderen Erscheinungen als beim Inkarnatklee.

Bei der Betrachtung der Ergebnisse fällt auf, dass in den vorliegenden Versuchen eine Ausheilung des Bruches selten beobachtet werden konnte. Es muss danach angenommen werden, dass manche anomalen Keime, deren Teile im trockener gehaltenen künstlichen Keimbett wieder miteinander verwachsen würden, im Boden zerfallen, weil ihnen bei ihrer Streckung in demselben ein gewisser Widerstand entgegengesetzt wird. Die von ihnen selbst entwickelten Kräfte mögen dergestalt eine Unterbrechung des vorhandenen Kontaktes bewirken. *In manchen Fällen liegen die Verhältnisse im künstlichen Keimbett somit günstiger für eine Ausheilung als im Boden!*

c) *Freilandversuche*: Die im vorhergehenden Abschnitt dargestellten Versuche geben uns die Mittel in die Hand, das Auflaufen der Samen bei regulärer Einsaat zu beobachten. Auf ihre besondere Bedeutung weist *Wittmack* (1922) hin, indem er sagt: »Es gilt nicht, durch sorgsamstes Pflegen die schwächsten Keime während der Prüfung am Leben zu erhalten, um hohe Zahlen herauszubekommen, sondern die für die Praxis richtigsten Zahlen. Man soll die Keimlinge nicht bloss zählen, sondern werten«. Der letzte Schritt auf dem zu richtigeren Keimzahlen führenden Wege ist nun die Anstellung eines Freilandversuches. Nur ein solcher ermöglicht es, die Verhältnisse bei feldmässigem Anbau einer Saat genauer ins Auge zu fassen.

Bei dem Freilandversuch, der vom 6. Juni bis 6. Juli lief, wurden 3mal 400 Samen verschiedener Inkarnatkleeeproben und je 400 Samen von Gelbklee, Wundklee, Rotklee und Luzerne ausgesät. Bei Abschluss des Versuches wurde der Stand der

Pflanzen und ihre Zahl endgültig festgestellt. Beschädigte und alle schwächlichen Exemplare wurden als »Kümmerlinge« gezählt. Bei ihnen muss aber ein Unterschied gemacht werden zwischen solchen Kümmerlingen, die aus normalen Keimen hervorgegangen sind und solchen aus anomalen Keimlingen. Die weitaus grösste Zahl geht aus Keimlingen hervor, die in der Keimprüfung als normale bezeichnet werden. Es ist bekannt, dass stets nur ein Teil dieser normalen Keimlinge im Freilandversuche normal entwickelte Pflanzen zu liefern vermag. Kümmerlinge, die sich nach den Beobachtungen aus anomalen Keimlingen entwickelt haben, sind in der untenstehenden Aufstellung als solche bezeichnet. Ihre Zahl ist eine äusserst geringe.

Die Versuche ergaben:

Kleesaat (je 400 Samen)	Keim- prüfg. anomale Keime %	Normal entwickelte Pflanzen %	Kümmer- linge %	Aus anomalen Keimen hervor- gegangene Kümmerlinge %
Inkarnatklees .....	48	38	4	1,25
— .....	48	44	4	0,25
— .....	28	50	7	—
Gelbklee .....	10	27	7	—
Wundklee .....	6	53	11	—
Rotklee .....	9	15	31	—
Luzerne .....	10	60	8	0,50

Die anomalen Keime sind z. T., wie bereits nachgewiesen wurde, nicht imstande, durch die sie bedeckende Erdschicht hindurch an die Oberfläche zu gelangen. Doch ist diese Tatsache nicht immer von Bedeutung, da im landwirtschaftlichen Betriebe nach der Aussaat meist nur angewalzt und somit nicht jeder Same mit Erde bedeckt wird. Bei dem vorliegenden Freilandversuch mögen die anomalen Keime zu einem Teile durch starke Regengüsse weggeschwemmt worden sein — da sie sich selbst bei Bildung von Adventivwurzeln im Boden nicht genügend zu befestigen vermögen —. Auch werden sie wegen ihrer geringen Höhe von verschiedenen Pflanzenschädlingen sehr leicht erreicht. Doch selbst wenn solche zwerg-hafte Pflänzchen den genannten schädigenden Einflüssen länger zu trotzen vermögen, können sie doch — bei normal

dichtem Stand der Pflanzen — früher oder später noch erstickt werden. Es würde zu weit führen, alle bei Freilandversuchen mitwirkenden Faktoren eingehend zu würdigen. *Die vorliegenden Experimente sowie schon die wenigen angedeuteten Gesichtspunkte beweisen zur Genüge, dass der Kampf ums Dasein eine ungestörte Entwicklung anomaler Keime bei feldmässigem Anbau von Klee ausschliesst.*

### ZUSAMMENFASSUNG

#### Aetiologie:

\*) Die Resultate der vorliegenden Experimente bestätigen zunächst, dass eine sichere Prognose auf anomale Keimlinge in der Reinheitsbestimmung nicht möglich ist. Ferner konnte festgestellt werden, dass Anomalie in der Natur — bei manueller Ernte der Samen — nicht vorkommt und auch durch Anritzen der Testa nicht in bemerkenswertem Masse bewirkt wird (S. 11—14). Eine untergeordnete Bedeutung mag bisweilen den von Lafferty und Saunders beobachteten Spannungen (Abb. 3) zukommen, jedoch nur bei *Medicago*, bei *Trifolium* keineswegs. Dagegen können die Aussenbedingungen bei der Keimprüfung — besonders der Feuchtigkeitsgehalt des Keimbettes — eine Rolle spielen (S. 14—18). Die Keimtendenz ist daher — um mit Lakon (1918) zu sprechen — in Bezug auf den Prozentsatz anomaler Keime labil. — — Differenzen zwischen den Ergebnissen verschiedenartig durchgeführter Keimprüfungen werden ausserdem bisweilen durch den Umstand hervorgerufen, dass ein Teil der anomalen Keime (bei einem minimalen Feuchtigkeitsgehalte des Keimbettes) ausheilt, und diese Ausheilungsprozente können recht hohe sein.

Weitere Versuche gestatten den Schluss, dass die im Keimbett zerfallenden Keime in der Regel aetiologisch gleichwertig sind: die Embryonen sind infolge mechanischer Einwirkungen vor der Keimung zerbrochen oder wenigstens beschädigt

\*) vergl. Literatur S. 7.

(S. 20 ff.). Denn nicht sämtliche Samen, die sich später als anomal erweisen, enthalten — durch die Testa der direkten Beobachtung entzogen — einen zerbrochenen Keimling. Bisweilen ist nur ein kleinerer Einriss vorhanden. Es ist anzunehmen, dass es diese Samen sind, die in sehr wenig angefeuchtetem Keimbett normale, in sehr nassem Bett anomale Keime zu liefern vermögen (durch Keilwirkung, S. 18). Embryo und Testa verhalten sich bei den einzelnen Kleespezies durchaus verschieden (S. 10): geht auch sehr oft eine Verletzung der Samenschale mit einer solchen des Embryos parallel, wie besonders beim Inkarnatkle, so ist doch in manchen Fällen nur die Testa beschädigt — vielfach beim Wundkle —, bisweilen auch nur der Embryo. — Bei der Entstehung der Anomalie durch äussere Einwirkungen scheinen ungleiche Grösse und Gestalt der verschiedenen Arten von keinem Einfluss zu sein. Ihre ungleiche Prädisposition, die sich in ihrer verschiedengradigen Brüchigkeit äussert, ist nur als eine Folge besonderer stofflicher Qualitäten zu verstehen. Wie weit diese von Boden, Klima und Lagerung abhängen, sei dahingestellt. Zu dem Reifegrad der Samen stehen sie sehr wahrscheinlich in Beziehung. — Im Hinblick auf die Zahl der in einer Saatprobe enthaltenen anomalen Keime tritt zu dem Faktor der verschiedenen Brüchigkeit der Samen noch ein zweiter, gleichermassen inkonstanter: die verschiedene Bearbeitung der Saat bei ihrer Gewinnung und Veredelung.

### *Regenerationsvermögen:*

\*) Ganz allgemein geht aus den Versuchen hervor, dass sich manche anomalen Kleekeime durch ein verhältnismässig gutes Regenerationsvermögen auszeichnen. Zunächst kann in minimal angefeuchteten Keimbetten eine Wiederherstellung der unterbrochenen Kontinuität durch Ausheilung erfolgen: dann bleibt der anomale Keim als ganzer Keimling erhalten (S. 29). Als Triebkraftversuche zu wertende Experimente zeigen jedoch, dass die natürlichen Verhältnisse — im Boden — bezüglich dieser Ausheilung oft viel ungünstigere zu

---

\*) vergl. Literatur S. 33.



sein scheinen als diejenigen äusserst schwach befeuchteter Keimschalen. Der teilweise zwischen den Bruchstücken der anomalen Keime bestehende Kontakt, die Vorbedingung für den in Rede stehenden Verheilungsprozess, kann bei beginnendem Wachstum durch den vom Boden entgegengesetzten Widerstand zerstört werden (S. 34).

Findet eine Ausheilung nicht statt, so treten oft Ersatzreaktionen der einzelnen Teile der anomalen Keime an ihre Stelle. Häufig ist eine Wurzelbildung an den ihrer Radikula einschliesslich eines grossen Teiles des Hypokotyls verlustig gegangenen Keimen zu beobachten. Auch bei völlig isolierten Kotyledonen setzt eine solche oft in beträchtlichem Masse ein, diese Individuen gingen jedoch trotz Wurzelbildung nach mehr oder weniger langer Zeit zugrunde, ohne einen Sprossvegetationspunkt regeneriert zu haben. — Bei Aussaat ungekeimter Samen in Erde wurde festgestellt, dass ausser den aus Keimblättern und Hypokotylrest mit Adventivwurzel bestehenden Pflänzchen auch die ihrer Kotyledonen beraubten, aber noch mit Plumula versehenen Teile zur Weiterentwicklung befähigt sind. Sie finden hier günstigere Lebensbedingungen vor als in den künstlichen Medien, bleiben zunächst im Wachstum sehr hinter normalen Keimen zurück, vermögen aber nach längerer Zeit normale Pflanzen zu liefern.

Die vorliegenden Freilandversuche jedoch führen klar vor Augen, dass die aus anomalen Keimen hervorgehenden Pflänzchen meist dem Kampfe ums Dasein erliegen; ihr Gebrauchswert ist daher praktisch gleich Null.

### *Literaturverzeichnis.*

*André, G.*

Sur la nutrition des plantes privées de leurs cotylédons. Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences. Paris 1903, 136. 1401—1404.

*Bass, C. M.*

Is it possible to prevent wide variation in the germination

of crimson clover seed? Proc. of the 14th and 15th Annual Meetings of the Ass. of Off. Seed Anal. of N. America 1923, 90—93.

*Blociszewski, Th.*

Physiologische Untersuchungen über die Keimung und weitere Entwicklung einiger Samenteile bedecktsamiger Pflanzen. Landwirtschaftliche Jahrbücher, 1876, 5. 145—161.

*Detmer, W.,*

Vergleichende Physiologie des Keimungsprozesses der Samen. Jena 1880.

*Dorph-Petersen, K.*

Wie lange behalten die verschiedenen Samenarten ihre Keimkraft? Marktbericht Hansablum, Hamburg 1925, 158.

*Glockentoeger, M.*

Ueber eine Quelle grober Fehler bei den Keimprüfungen der Kleesamen. Die Landwirtschaftl. Versuchsstat. 1898, 49. 219—222.

*Goss, W. L.*

Results obtained by testing crimson clover seed for germination in soil in the greenhouse and between the folds of moist blotting paper. Proc. of the Ass. of Off. Seed Anal. of N. America, 1915. 22—23.

*Harrington, G. T.*

Agricultural value of impermeable seeds. Journal of Agricultural Research. Washington 1916, 6. 761—796.

*Harrington, G. T.*

Hard clover seed and its treatment in hulling. Farmers Bulletin, Washington 1915, 676.

*Harz, C.*

Landwirtschaftliche Samenkunde II, Berlin 1885.

**Hiltner, L.**

Ueber Keimprüfungen. Angewandte Botanik 1906, 4. 328 ff.

**Hiltner, L.**

Die Keimungsverhältnisse der Leguminosensamen und ihre Beeinflussung durch Organismenwirkung. Arbeit. a. d. Biol. Abt. f. Land- u. Forstwirtschaft am Kaiserl. Gesundheitsamte 1902, III, 1, 20—23.

**Hollrung, M.**

Die krankhaften Zustände des Saatgutes. Kühn-Archiv 1919, 8. 1—352.

**Jahresberichte**

des Instituts für angewandte Botanik in Hamburg.

**Küster, E.**

Pathologische Pflanzenanatomie. Jena 1916.

**Lakon, G.**

Ueber Keimpotenz und labile Keimtendenz bei den Pflanzensamen. Festschrift zur Feier des 100jährigen Bestehens der Württ. Landw. Hochschule Hohenheim. Stuttgart 1918.

**Morgan, Th., Moszkowski, M.**

Regeneration. Leipzig 1907. Deutsche Ausgabe, zugleich 2. Aufl. des Originals.

**Munn, M. T.**

The behavior during germination of cracked and broken seeds from badly threshed red clover seed. Proc. of the 19th and 20th Annual Meetings of the Ass. of Off. S. Anal. of N. America 1928, 68—69.

**Nelson, A.**

I. »Hard« Seeds and Broken Seedlings in red clover.

II. Storage problems. III. Soil effects. *Transactions and Proceedings of the Botanical Society of Edinburgh* 1927, Vol. 29; 1-66, II-282, III-402 etc.

*Němec, B.*

Studien über die Regeneration. Berlin 1905.

*Nobbe, Fr.*

Handbuch der Samenkunde. Berlin 1876.

*Sachs, J.*

Physiologische Untersuchungen über die Keimung der Schminkbohne. Sitzungsberichte d. Akdm. d. Wiss. zu Wien. Mathemat.-Naturwissenschaftl. Klasse 1859, 37, 57-119.

*Saunders, C. B.*

5th annual report of Official Seed Testing Station for England and Wales. The Journ. of the Nat. Inst. of Agric. Botany. Cambridge 1922, 1, 32.

*Settegast, H.*

Die landwirtschaftlichen Samereien und der Samenbau, Leipzig 1892.

*Sorauer, P.*

Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Berlin 1924 Bd. I, 1921 Bd. II, 1923 Bd. III, 1924 Bd. IV-V.

*Stebler, G. und Volkart, A.*

Die besten Futterpflanzen. Bern 1913 I, Bern 1908 II.

*Steglich, B.*

Untersuchungen über Hartschaligkeit und Bruch bei der Keimung des Kleesamens. Die Landwirtschaftlichen Versuchsstat., 1913, 79—80, 611-622.

*Van Tieghem, Ph.*

Recherches physiologiques sur la germination. *Annales des Sciences naturelles, Botanique*. Ser. V T XVII, 205.

*Whitcomb, W. O.*

The problem of making germination tests of scarified seed. Proc. of the 19th and 20th Annual Meetings of the Ass. of Off. S. Anal. of N. America 1928, 74-81.

*Wieringa, G., and Leendertz, K.*

Observations on the purity and germination of *Trifolium pratense*. Rijkslandbouwproefstation, Wageningen 1926 und Mitteilungen der Internat. Vereinigung f. Samenkontrolle 1928, 4-5.

*Witte, B. O. H.*

On Broken Growths of leguminous plants, their causes, judgment and value. Internat. Inst. of Agric. (5. Intern. Seed Congress). Rom 1928, 15.

*Wittmack, L.*

Landwirtschaftliche Samenkunde. Berlin 1922.

## RÉSUMÉ.

### *Étiologie:*

Les résultats des expériences présentes confirment tout d'abord qu'il n'est pas possible d'établir un pronostic certain, quant à la détermination de pureté, sur des germes anormaux\*). Il a pu en outre être constaté que l'anomalie ne se trouve pas dans la nature -- en cas de la récolte manuelle des graines -- et n'est pas non plus provoquée, dans une mesure dont il puisse être tenu compte -- par la déchirure du test (pages 11 à 14). Il se peut que parfois une importance secondaire échoit aux tensions observées par Lafferty et Saunders (fig. 3), mais seulement pour le medicago, en aucun cas pour le trèfle. Par contre, les conditions extérieures, lors de l'essai de germination -- en particulier du degré d'humidité de la couche des germes -- peuvent jouer un certain rôle (pages 14 à 18). -- Par conséquent, en ce qui concerne le pourcentage des germes anormaux, la tendance germinale -- pour s'exprimer comme Lakon (1918) -- est labile. Des différences entre les résultats des essais de germination, pratiqués de diverses façons, peuvent, en outre, être provoquées par le fait qu'une partie des germes anormaux (quand la

\*) qui tombent en morceaux à la couche des germes.

couche de germes a un degré d'humidité minima) se guérissent et ces pourcentages de guérison peuvent être très élevés.

D'autres essais permettent de conclure que les germes brisés dans une couche sont, dans la règle, au point de vue étologique, équivalents: par suite d'influences mécaniques, les embryons sont brisés ou tout au moins endommagés avant la germination (page 20 ff.). En effet, toutes les graines qui se révèlent plus tard anormales n'ont pas — étant soustraites par le test à l'observation directe — une pousse brisée complètement. Il n'existe parfois qu'une petite brisure. Il y a lieu d'admettre que ce sont ces graines qui parviennent à fournir des germes normaux dans des couches peu humides et des germes anormaux dans des couches très humides (par fente, page 18). Embryons et tests se comportent d'une façon tout-à-fait différente dans les diverses espèces de trèfle (page 10): si, comme cela arrive souvent, une déchirure de la cosse se produit simultanément avec un accident semblable de l'embryon, comme c'est en particulier le cas pour le trèfle incarnat, il y a cependant quelques cas où le test est endommagé, non pas l'embryon — ceci fréquemment quand c'est de l'anthyllide — parfois aussi l'embryon seulement. Les grosseurs et figures inégales des différentes espèces ne semblent avoir aucune influence sur l'origine de l'anomalie. Leur inégale prédisposition, qui se manifeste par leur degré de fragilité variable, ne peut s'expliquer que comme une conséquence d'une différence dans la qualité de la matière. Il reste à savoir à quel point ces qualités dépendent du terrain, du climat et du séjour en magasin. Elles sont vraisemblablement dépendantes du degré de maturité des graines. Considérant le nombre de germes anormaux contenus dans un échantillon de semences, un second facteur inconstant se révèle en plus de celui de la variation de la fragilité des graines: la variation du traitement des graines lors de leur récolte et de leur triage.

### *Puissance de régénération:*

Il résulte, en général, des essais, que certains germes de trèfles anormaux se distinguent par une force régénératrice relativement bonne. En premier lieu, le faible degré d'humidité d'une couche peut provoquer, par une guérison, un rétablissement de la continuité interrompue: le germe anormal subsiste alors comme pousse entière (page 29). Des expériences, considérées comme des essais portant sur la force végétative (Triebkraftversuche) montrent parfois que les conditions naturelles — dans le sol —, en ce qui a trait à cette guérison, semblent souvent plus défavorables que celles provenant de cosses d'un faible degré d'humidité. Le contact partiel, existant entre les parties brisées des germes anormaux, — condition préliminaire pour la guérison dont il est question — peut être détruit, au début de la croissance, par la résistance exercée par le terrain.

Lorsque la guérison ne se produit pas, il arrive souvent que celle-ci

est remplacée par des réactions des différentes parties des germes anormaux. On remarque souvent une formation de racine aux germes qui ont perdu leur radicule y compris une grande partie de l'hypocotyle. Ceci se produit également, dans une proportion souvent notable, chez des cotylédones complètement isolées; ces éléments, malgré cette formation de racine, périssent cependant au bout d'un temps plus ou moins long, sans avoir régénéré, en un point quelconque, une gemmule (Sprossvegetationspunkt). En mettant en terre des graines non germées, il a été constaté qu' à l'exception de petites plantes composées de cotylédones et de reste d'hypocotyle avec des racines adventives, celles également qui étaient privées de leurs cotylédones mais possédant encore la plumule, étaient encore en état de continuer à pousser. Elles trouvent ici des conditions plus favorables d'existence que dans les milieux artificiels; leur croissance subit d'abord un retard sur celle des germes normaux, mais elles parviennent, au bout d'un certain temps, à fournir des plantes normales.

Quoi qu'il en soit, les présentes expériences en terrain libre, démontrent clairement que les petites plantes, issues de germes anormaux, sont, la plupart du temps, vaincues dans la lutte pour leur existence; leur valeur d'utilisation est, par conséquent, nulle.

## SUMMARY.

### *Etiology.*

The results of the experiments made confirm for the time being that a reliable prognostic for abnormal seedlings\*) in the purity test is not possible. Furthermore it could be ascertained that in nature anomaly — with manual harvest of seeds — does not occur and will also not be remarkably effected by slightly slitting the testa (page 11—14). A secondary importance may possibly sometimes be attributed to the stresses observed by Lafferty and Saunders (illustration 3), however, only with respect to *Medicago*, but in no way with *Trifolium*. On the other hand the outer conditions of the germination test can play a part, especially the contents of moisture of the seed-bed. The tendency of germination is therefore — to quote Lakon (1918) — labile with respect to the percentage of abnormal germs. — Differences between the results of germination tests carried through in various manners will sometimes also be caused by the circumstance that part of the abnormal seedlings — in seed-beds with a minimum contents of moisture — will heal out and the percentage of the healing process can be considerably high. — Further trials allow the conclusion that the germs falling into pieces in the seed-bed are generally equal in origin: owing to mechanical influences the embryos are broken before

\*) which are falling into pieces in the seed-bed

germination or at least they are injured (page 20 etc.). Not all seeds which later prove to be abnormal contain — deprived of direct observation by the testa — a completely broken seedling. Sometimes there is only a small slit. It may be supposed that these seeds which may produce normal seedlings in a very little moistened seed-bed, may produce abnormal seedlings in very moistened bed (wedge-effect, page 18). With respect to the individual clover species, embryo and testa show an absolutely different tendency (page 10): notwithstanding the fact that frequently an injury of the seed-shell is parallel to one of the embryo, as f. i. especially with crimson clover, in many cases only the testa is injured — as f. i. especially with kidney-vetch —, sometimes only the embryo. — With the occurrence of the anomaly by mechanical influences, unequal size and shape of the various kinds seem to have no influence. Their different predisposition which appears in their fragility of various degrees is only to be understood as a consequence of special chemical properties. It is doubtful how far same depend on soil, climate and storage. Most probably they are related to the degree of maturity of the seeds. As regards the number of abnormal germs contained in a seed-test a second factor, also an inconsistent one, is added to the first factor of the various fragility of the seeds: i. e. the various methods of working the seed with their production and culture (thrashing, cleaning etc.).

### *Power of regeneration.*

Quite in general the experiments show that many abnormal clover germs distinguish themselves by a comparatively good power of regeneration. First of all in minimum moistened seed-beds a restitution of the interrupted continuity can be effected by healing out: thus the abnormal germ can be preserved as a whole seedling (page 29). Experiments to be valued as budding power trials (Triebkraftversuche) show, however, that the natural conditions — in the soil — often seem to be much more unfavourable with respect to this healing out process than those of little moistened seed-shells: The contact existing partly among the broken parts of the abnormal germs which is the principal condition for the healing process in question, can be destroyed with the beginning of growth by the resistance offered by the soil (page 34).

In the event of the healing out not taking place, substitute reactions of the isolated parts of the abnormal germs very often take their place. Frequently the formation of a (adventitious) root may be observed on the germs having forfeited their radicle including a large part of the hypocotyl. Also with respect to the entirely isolated cotyledones such a development appears to a considerable extent; however, sooner or later, these individuals perished in spite of the development of the root, without having regenerated the growing-point of turion. — When sowing ungerminated seeds in soil it has been ascertained that besides the plants consisting of germ-leaves and remainder of hypocotyl with



adventitious root, also the parts deprived of their cotyledones but still provided with plumula are capable of further development. They here find more favourable conditions of life than in artificial mediums: at first their growth remains behind that of normal germs, but after some time they are able to produce normal plants.

The open field experiments at hand clearly prove that plants grown from abnormal germs mostly perish in their struggle for existence, their intrinsic value is therefore practically equivalent to nothing.

Einleitung: Zur Geschichte des Problems .....	1
<b>I. Begriffsbildung</b> .....	2
<b>II. Aetiologie der anomalen Kleekeime:</b>	
<i>A. Literatur und Korrespondenz</i> .....	6
<i>B. Untersuchungen:</i>	
1. Makroskopische Untersuchungen.	
a. Versuch einer Prognose 1) auf Grund sichtbarer Ver-	
letzungen der Testa vor dem Einkeimen, .....	8
2) auf Grund sichtbarer Verletzungen der Testa während	
des Quellaktes, .....	10
3) während der Quellung in Farbstofflösung und durch	
Entfernen der Testa .....	11
b. Versuche mit manuell geernteten Saaten in unreifem und	
reifem Zustande .....	11
c. Keimversuche mit Samen mit künstlich angeritzter	
Testa .....	12
d. Keimversuche mit verschiedenem Feuchtigkeitsgehalte	
und verschiedener Temperatur der Keimbetten .....	14
e. Beobachtung von natürlichen und von künstlich her-	
vorgerufenen Spannungen .....	18
f. Versuch einer künstlichen mechanischen Verletzung der	
Samen: 1) durch Katapult- und Luftstromwirkung ....	20
2) durch Saatbearbeitungsmaschinen .....	22
2. Mikroskopische Untersuchungen .....	24
<b>III. Regenerationsvermögen der anomalen Kleekeime:</b>	
<i>A. Literatur</i> .....	26
<i>B. Untersuchungen:</i>	
1. Mikroskopische Untersuchungen ....	28
2. Makroskopische Untersuchungen:	
a. Wiederherstellung der unterbrochenen Kontinuität ....	29
b. Regenerationsvermögen der einzelnen Teile der anoma-	
len Keime, ermittelt durch 1) Belassung »gekeimter«	
Teile in verschiedenen Medien, .....	31
2) Aussaat ungekeimter Samen in Töpfen mit Erde ....	34
c. Freilandversuche .....	35
<i>Zusammenfassung der aus den Untersuchungen gewonnenen</i>	
<i>Resultate</i> .....	37
Literaturverzeichnis .....	39
Résumé Français .....	43
English Summary .....	45



## Ueber die harten Samen von *Astragalus sinicus* L.

Von

Dr. M. Kondo.

Direktor des Ohara-Instituts für landwirtschaftliche Forschungen,  
Kurashiki, Japan.

*Astragalus sinicus*, eine Leguminosepflanze, wird in Japan als ein gutes Grünfütter und zugleich als ein guter Gründünger viel angebaut, ebenso wie Klee in Europa. Ihre Samen haben Ähnlichkeit zu Kleesamen, aber sind doch grösser als die letzteren. Ihre Samen enthalten auch harte Körner. Die Keimfähigkeit der Samen im Handel beträgt ungefähr 84 %, die übrigen 16 % Körner sind entweder hart oder tot. Die Prozentzahl der harten Samen ist je nach den Sorten, Farben, Reifegraden und Herkünften der Samen sehr verschieden.

Bei den schwarzgrünen Samen ist die Prozentzahl der harten Körner sehr gross, bei den dunkelbraunen oder gelblich-braunen Samen etwas kleiner und bei den hellbraunen Samen am kleinsten. Bei den frühreifen Sorten ist die Prozentzahl der harten Körner am grössten, bei spätreifen Sorten am kleinsten, bei den Sorten mittlerer Reifezeit mittelmässig. Bei den vollreifen oder totreifen Samen ist die Prozentzahl der harten Körner gross, bei den ungenügend reifen Samen hingegen ist fast gar kein hartes Korn vorhanden. Die Leute ziehen deshalb die ungenügend reifen, hellgrünen kleinen Körner den vollreifen, dunkelgefärbten, grösseren Körnern vor. Nach den verschiedenen Herkünften der Samen ist die Prozentzahl der harten Körner auch sehr verschieden.

Seit dem Jahre 1906 habe ich oft die Zeitdauer der Einwirkung von Wasser auf harte Samen von *A. sinicus* untersucht. Die Methode ist ganz einfach. Ich habe eine Anzahl von Samen in reinem Wasser eingeweicht, von Zeit zu Zeit, diejenige Körner, welche Wasser aufgenommen haben und gequollen sind, weggenommen und die hart gebliebenen Körner immer gezählt.

**Versuch 1.**

Am 10. Oktober 1916 habe ich 764 Samen-Körner von *A. sinicus* im Wasser eingeweicht und von Zeit zu Zeit die harten Körner gezählt. Die Ergebnisse sind folgende:

Datum	Gesamtzahl der eingeweichten Samen	Zeitdauer des Welchens der Samen im Wasser	Anzahl der harten Körner
Anfang des Versuchs:			
10. Oktober 1906 .....	764	0	
Dezember 1910 .....	»	4 Jahre	22
Juli 1914 .....	»	8 »	15
April 1915 .....	»	9 »	7
Juli 1919 .....	»	13 »	1
Mai 1922 .....	»	16 »	0

Der letzte harte Same, welcher wirklich 16 Jahre lang im Wasser lag, hat im Frühling 1922 im Wasser gekeimt, die vollständig entwickelte Keimpflanze ist daraus hervor gekommen (*Photo. 1.*).



**Photo. 1.**

Am 10. Oktober 1906 ist der Same im Wasser eingeweicht worden und im Frühling 1922 hat im Wasser gekeimt.

**Versuch 2.**

Am 1. September 1915 habe ich 5500 Samen-Körner von *A. sinicus* ins Wasser gelegt, und von Zeit zu Zeit die Anzahl der harten Körner festgestellt. Die Ergebnisse waren folgende:

Datum	Gesamtzahl der eingeweichten Samen	Zeitdauer des Weichens der Samen im Wasser	Anzahl der harten Körner
Anfang des Versuchs:			
1. September 1915 . . . .	5500	0	
Juli 1919 . . . . .	»	4 Jahre	70
September 1922 . . . . .	»	7 »	30
Juli 1926 . . . . .	»	11 »	18
Juli 1927 . . . . .	»	12 »	16
August 1927 . . . . .	»	12 »	11

Im Jahre 1927 haben die zwei harten Körner, welche schon 12 Jahre lang im Wasser lagen, gekeimt und die vollständige Keimpflanze entwickelt. (Siehe Photo. 2, 3.). Die letzten 11 Körner sind bis jetzt noch ohne Veränderung im Wasser geblieben.

**Versuch 3.**

Am 1. Oktober 1915 habe ich wieder 1500 Samen-Körner von *A. sinicus*, welche aus Südchina stammten, im Wasser eingeweicht und die Anzahl der harten Körner festgestellt. Die Ergebnisse waren folgende:

Datum	Gesamtzahl der eingeweichten Samen	Zeitdauer des Weichens der Samen im Wasser	Anzahl der harten Körner
Anfang des Versuchs:			
1. Oktober 1915 . . . . .	1500	0	
Juli 1919 . . . . .	»	4 Jahre	97
September 1922 . . . . .	»	7 »	49
Juli 1926 . . . . .	»	11 »	31
August 1927 . . . . .	»	12 »	27

Die Samen, welche aus China stammen, enthalten demnach eine grosse Anzahl von harten Körnern.

Man kann nicht sagen, dass die harten Körner stets am Leben sind. Nach meiner Ansicht ist ein Teil von ihnen keimfähig, ein Teil jedoch schon tot. Nach den obenerwähnten

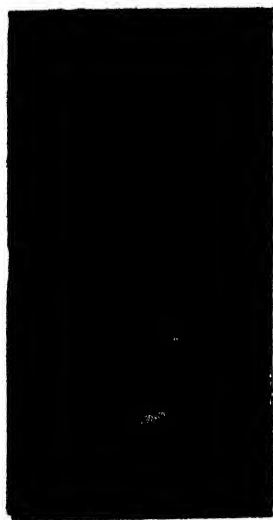


Photo. 2.

Am 1. September 1915 sind die Samen im Wasser eingeweicht worden, und im Jahre 1927 haben sie im Wasser gekeimt.

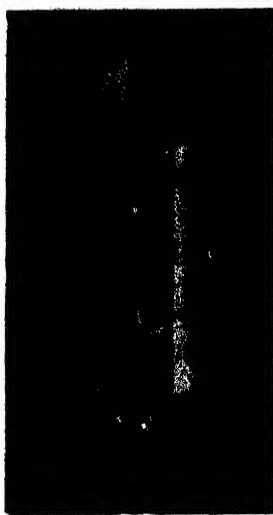


Photo 3.

Versuchen kann man feststellen, dass die harten Samen von *A. sinicus* bis zu 16 Jahren im Wasser keimfähig bleiben.

Die Vorbehandlung der Samen von *A. sinicus* vor dem Säen ist nötig. Die Samen müssen zuerst im Wasser einige Minuten eingeweicht und von den Sklerotien und Abfällen befreit werden. Dann müssen sie in Säcken mit Flusssand gemischt und mit den Füßen getreten werden. Durch diese einfache Bearbeitung wird ihre Samenschale verletzt. Die Samen müssen sofort mit Sand gesät werden. Sie werden dann nach dem Säen gut gleichmässig keimen.

### SUMMARY.

On the hard seeds of *Astragalus sinicus* L.

Seeds of *Astragalus sinicus* contain a great number of hard grains, just like clover seeds. Its percentage is of course different according to varieties, colours of seeds, places of origin and grades of ripeness. Some of the hard seeds are already dead but some of them alive for a long time. My experiments show that hard seeds retain their germinating capacity sometimes 16 years long in water.

**Communications, Annonces de livres, Rapports etc.  
Communications, Book-reviews, Abstracts etc.  
Mitteilungen, Buchbesprechungen, Referate etc.**

*Geh. Regierungsrat Prof. Dr. Ludwig Wittmack, Berlin †.*

Am 2. Februar 1929 starb in Berlin-Lichterfelde *Dr. Ludwig Wittmack*, ordtl. Professor an der Landwirtschaftlichen Hochschule Berlin, ordtl. Honorar-Professor an der Universität Berlin, Geh. Regierungsrat im Alter von fast 90 Jahren. Er ist geboren im Jahre 1839 in Hamburg, studierte an der Universität Jena und Berlin Botanik, wurde später Kustos am Landwirtschaftlichen Museum in Berlin, im Jahre 1881 Professor der Botanik an der neugegründeten Landwirtschaftlichen Hochschule in Berlin.

Professor Wittmack muss zusammen mit Nobbe, Möller-Holst, Stebler, Harz etc. zu den Vätern der landwirtschaftlichen Samenkunde gezählt werden. Bereits im Jahre 1873, also 3 Jahre vor dem Erscheinen des bekannten Werkes von Nobbe über »Landwirtschaftliche Samenkunde«, erschien ein Buch von ihm »Gras- und Kleesaaten, kurze Anleitung zu ihrer Erkennung und Prüfung nebst Angabe der Verwechslung und Verunreinigung«. Ferner veröffentlichte er eine Reihe von Arbeiten über die Botanik der Wiesenpflanzen, die Unterscheidung und Beschreibung von Grasfrüchten, über Grassamenbau, über Provenienzfragen sowie über Sämereien in antiken Bauten und Gräbern etc. Im Alter von 83 Jahren gab er das bekannte Werk »Landwirtschaftliche Samenkunde« heraus, in seinem 88. Lebensjahre erschien von ihm »Die Botanik und Kultur der Baumwolle«.

So war sein ganzes Leben bis ins höchste Greisenalter hinauf ausgefüllt von rastloser Tätigkeit auf landwirtschaftlich-botanischem Gebiete. Trotz der vielen hohen Ehrungen und Auszeichnungen, die er im Laufe seines Lebens erhielt, war er persönlich ein lebenswürdiger, bescheidener Mensch, von dem man jederzeit in gefälligster Weise Auskünfte über fachliche Fragen erhalten konnte.

G. G.

*Oberregierungsrat Prof. Dr. Steglich, Dresden †.*

Am 28. Januar 1929 starb der Oberregierungsrat Prof. Dr. *Steglich* in Dresden. Er wurde im Jahre 1890 zum Leiter der neugegründeten landwirtschaftlichen Versuchsstation für Pflanzenkultur in Dresden, der auch eine Samenkontrollabteilung angegliedert ist, berufen und

wirkte dort bis zu seinem Rücktritt im Jahre 1923. Er war lange Jahre im Ausschuss für Saatwarenuntersuchung, wo er sich bei der Bearbeitung der Technischen Vorschriften für die Prüfung von Saatgut eifrig mitbetätigte.

G. G.

1928.

S. Boot.

»Zaadteelt van groenten en toekruiden«. »Culture des légumes et des herbes«.

J. B. Wolters Uitg. Mij. Groningen.

J. B. Wolters Groningen, Editeur.

Ce livre qui appartient à la petite collection des manuels hollandais sur la culture des semences horticoles, est d'une réelle valeur. maintenant que les producteurs de semences comprennent de plus en plus combien est nécessaire la connaissance de graines, de l'hérédité, de la sélection et de la dégénérescence.

Le manuel se compose d'une partie générale et d'une partie spéciale. La partie générale traite d'une manière concise et nette du terrain, de la fumure et la préparation du sol, des semailles, du traitement à faire aux plantes, de la récolte, de la dessiccation, du battage, du nettoyage, de la conservation des graines, puis des différentes qualités des semences horticoles et de la sélection. Après, elle traite brièvement du septième d'approvisionnement de semences en Hollande, des méthodes employées à la station de l'Etat; elle décrit des porte-graines. le commerce des semences, quelques particularités concernant les contrats de culture et donne quelques statistiques.

Evidemment l'auteur connaît parfaitement le sujet, qu'il traite; je suis frappé même de la manière soigneuse dont sont décrits les chapitres relatifs à l'analyse et au contrôle des graines, à leur approvisionnement et à la culture sur contrats, actuellement pratiqués.

Je ferai cependant cette critique: que personnellement j'eusse préféré qu'on ait traité un peu plus en détail le chapitre relatif à la préparation des graines avant les semailles et que l'auteur ait insisté plus encore sur la nécessité et l'avantage réels de la désinfection des graines horticoles. Il y revient pourtant en peu de mots (page 69).

Et puis je ne saurais approuver nullement la conclusion de la fin du chapitre concernant la grosseur des graines (p. 36) c'est à dire que les graines grosses ont un rendement plus élevé que les petites. comme cela le fait supposer. Cette Conclusion en vérité me semble un peu trop généralisée et trop positive.

La partie spéciale traite de la culture des différentes plantes horticoles groupées par familles. C'est là que les intéressés trouveront une



masse d'indications, d'avis et de données pratiques, qui justifieront l'achat du livre.

Il me semble donc que son édition est extrêmement utile et que le prix modéré de f. 2.25 permet aux acheteurs de se procurer un manuel d'une grande utilité, qui aggrandira pour eux l'horizon des questions relatives à la culture des semences.

Dr. W. J. Franck.

Dr. W. J. Franck.

«Zaaizaadvoorziening in Binnen- en Buitenland». «L'approvisionnement des semences au pays et en étranger». Veldbode Oct.-Nov. 1928.

L'auteur offre aux lecteurs une série d'articles concernant l'importante question de l'approvisionnement de semences et qui a comme sujet principale le plombage des semences par l'Etat. Le premier de ces articles traite de la question: «Le plombage des semences est-il nécessaire en Hollande?». Avec la réponse il est donné un court résumé de résultats obtenus avec les analyses d'échantillons prélevés et achetés par le service de contrôle de la station des semences de l'Etat; il eut ressort qu'environ le tiers seulement ne satisfait pas généralement à la garantie donnée.

Puis l'article contient un résumé sur l'extension du système de plombage aux Pays-bas et en Bavière. L'article suivant étudie les cas dans lesquels le plombage est désirable ou non.

Le troisième article traite en peu de mots du système en usage en Suède et en Bavière. Le quatrième s'occupe un peu plus en détail du plombage d'Etat en Hollande.

Le cinquième et dernier article de cette série donne un résumé sur le fonctionnement du système automatique de contrôle danois, qui donne une satisfaction absolue à tous les intéressés et dont usent la plupart des grandes firmes danoises et qui permet ainsi de collaborer à avoir et à garder un approvisionnement des semences bien réglé en Danemark.

Dr. W. J. Franck.

C. Broekema.

«La Production de Semences améliorées en Hollande». Bulletin de l'association des sélectionneurs de plantes de grande culture. Vol. No. 2. 1928.

En Hollande on exerce une grande influence sur l'augmentation et la distribution de bonnes semences au moyen des contrôles de cultures, qui ont été institués par les sociétés agricoles provinciales (Comité Central pour le contrôle des Plantes cultivées) et également au moyen d'une organisation de marchands «K. I. Z.».

A la réorganisation de l'Institut pour l'amélioration des Plantes en 1923, ce laboratoire fut autorisé à publier annuellement une liste descriptive des variétés, communiquant au public toutes les observations et tous les résultats, fournis par les champs d'essais et la grande culture. Environ 1500 personnes, choisies dans toutes les régions agricoles du pays, collaborent à la composition de cette liste. La possibilité existe ainsi de pouvoir se faire en très peu de temps un jugement suffisamment exact sur la valeur d'une race nouvelle. Dès qu'une nouveauté est proposée, l'Institut prend soin d'en confier la culture sur petites étendues à divers expérimentateurs. Si les premiers résultats sont favorables, cette race nouvelle est signalée dans la liste des «nouvelles variétés» et par là, le public est invité à en faire connaissance, sans garantie de la part de la station. Si les essais ultérieurs continuent à être favorables, la nouvelle variété est signalée dans la deuxième rubrique, celle des «races, qui méritent d'être essayées», ce qui veut dire qu'on recommande à tous d'en faire essai. Enfin si la variété semble posséder des qualités supérieures, elle peut passer à la rubrique «races recommandables». Pour cela il est exigé d'ordinaire que cette race ait montré cette supériorité sur les champs d'essais interprovinciaux établis par les conseillers d'agriculture, sous la direction de l'Institut.

Les races qui ne donneraient plus satisfaction ou qui pour n'importe quel motif ne pourraient plus être prises en considération en sont éliminées de la liste et le nom, pour que nul ne l'ignore, en est signalé dans une rubrique spéciale à la fin de la liste.

La formation de cette liste de variétés a des effets très entendus. On garde le contrôle sur la dispersion de bonnes races et on favorise la disparition des mauvaises. Le producteur sérieux peut s'abstenir de faire de la réclame pour ses bonnes races et d'autre part celui qui essayerait de lancer au moyen de la réclame, une race de valeur inférieure, se verrait immédiatement arrêté dans son effort par cette liste. Ce résultat est encore appuyé par le fait que le Comité Central n'admet à son contrôle que des variétés mentionnées dans la liste des races.

Ensuite le Professeur Broekema mentionne l'arrêté ministériel du 21 Octobre 1924 qui fournit aux sélectionneurs-producteurs l'occasion de se soumettre au contrôle de l'Institut d'Amélioration des Plantes. Les races admises sous la rubrique «recommandable» pourraient être enregistrées par l'Institut. (Cependant ce système a été modifié ce dernier temps avec approbation de M. Broekema de telle façon, que maintenant le contrôle des sélections et de la production de semences originales est confié au soin d'un comité formé de membres du Central Comité et de sélectionneurs, membres de la section hollandaise de l'Association internationale des sélectionneurs de Plantes de grande culture sous la présidence du Prof. Broekema. Les directeurs du

Service phytopathologique et de la Station d'essais de semences sont «conseil officiel» de ce comité. W. F.)

Pour conclure l'auteur fournit encore quelques données sur son Institut qui a un triple caractère. L'Institut comme section de l'Ecole supérieure d'Agriculture offre aux étudiants l'occasion de faire des recherches dans le domaine de l'amélioration. En second lieu il s'efforce de favoriser autant que possible l'amélioration des plantes en ayant recours aux diverses mesures d'organisation et finalement il s'occupe lui-même d'amélioration de plantes; en effet seize des races mentionnées dans la liste sont cataloguées au nom de l'Institut. M. Broekema attire l'attention sur une des sections de son Institut, celle de la Physiologie, parce qu'il est convaincu qu'en général on néglige par trop le côté physiologique du problème sélectif. Il espère d'apprendre par des recherches physiologiques dans quel phénomène physiologique réside la différence de productivité de deux races, p. e. diversité dans le processus assimilatoire, les fonctions radiculaires, l'utilisation de l'eau, le rythme du développement, les fonctions des enzymes, etc.

W. J. F.

*O. de Lanye et A. L. Guyot.*

«Sur la désinfection des graines de betterave». Revue de Pathologie végétale et d'entomologie agricole 1928. Tome XV. p. 160.

Les essais de M<sup>lle</sup> Lanye et Guyot ont pour but d'étudier l'action exercée par un certain nombre d'agents sur le processus de la germination chez la betterave.

Il est un peu regrettable que les auteurs attribuent une toute autre signification à des termes, généralement en usage et acceptées comme Energie et Faculté germinative. Ce qu'ils appellent «Faculté germinative» est généralement connu comme «le nombre de germes par 100 glomérules»; en parlant d'énergie germinative, ils veulent mentionner le résultat d'un essai de culture fait au laboratoire, c. a. d. le nombre de plantules obtenues par cent glomérules semées sous une couche de sable ou de terre de 3—7 mm.

Quelques unes des conclusions sont certainement importantes mais cependant leur validité générale doit être encore essayée sur un nombre d'échantillons bien plus considérable qu'on ne l'a fait jusqu'à présent.

Suivent deux des conclusions:

1.

La faculté germinative dans le sable est déprimée par le trempage préalable des glomérules dans l'eau, tandis que la faculté germinative dans la terre est élevée par ce même traitement (la fonte des semis qui

vient d'entraver plus ou moins la germination dans le premier cas est dans le deuxième cas, en raison de la rapide dessiccation à l'air de la terre utilisée de nature plutôt argileuse, nulle ou insignifiante). (Nous autres à Wageningen, nous avons aussi observé que le trempage des semences de betterave dans l'eau, pour accélérer la germination, favorise l'infection des jeunes plantules par la *Phoma Betae*).

## 2.

Les préparations à base de sels organiques complexes de mercure se sont montrées nuisibles dans le sable, mais ont par contre relevé la faculté et l'énergie germinative dans la terre.

(Ces conclusions s'attachent entièrement à une nouvelle méthode à Wageningen, visant le jugement de la qualité de la semence de betterave d'une autre manière que celle de la détermination de la faculté germinative. A cet effet on fait germer en sable la semence non trempée et non désinfectée, en posant comme exigence minimum une levée de 70 pourcent de plantules au bout de 14 jours exactement. A côté on fait germer 100 glomérules de la semence désinfectée au moyen de Germisan dans de petites cuves, remplies de terre. Au bout de 14 jours une levée de 150 plantules au moins doivent être visibles.

A titre d'essai nous avons appliqué cette méthode dans la pratique vu que nous avons constaté qu'un chiffre élevé de germes obtenus par la germination entre papier filter garantie assez souvent, mais pas toujours, une levée satisfaisante aux champs. W. F.) W. J. F.

Dr. H. Bos, Wageningen, Holland.

«Die Anwendung künstlicher Beleuchtung bei der Sortenechtheitsprüfung der Samen im Winter», (mit 11 Abb.). Angewandte Botanik. Bd. XI 1929, Heft 1, S. 25—53.

An der staatlichen Versuchsstation für Samenkontrolle ist nominaal seit 1919, praktisch seit März 1921, eine neue Abteilung zum Zweck der Sortenechtheitsprüfung verbunden. Wo die Samen selbst oder die Keimlinge keine Auskunft geben, kann die Echtheit nur durch Kultur bestätigt werden. Das Urteil wird alsdann nachträglich sein und also nur in einem eventuellen Entschädigungsprozesse Dienst leiten können. Es wäre jedoch besser, wenn es bevor der Aussaat, sei es auch nur bevor dem Zahlungstermin, ausgesprochen werden können. Im obengenannten Aufsatz beschreibt der Verfasser, wie er dazu kam eine verfrühte Kultur in den Wintermonaten zu Stande bringen mittels Anwendung künstlicher Beleuchtung zur Kompletierung des dürftigen Tageslichtes. Anfangend im Winter 1923/24 entwickelt sich die Methode mit jeweiliger Aenderung und Ausbreitung bis jetzt; Verfasser gibt also erstens davon den chronologischen Verlauf. — Darauf folgt eine Uebersicht der heutigen Einrichtung und der Resultate. Die Pflanzen werden in kleinen Holzkästchen von 15 × 15 cm und 50 cm

Tiefe gezogen. Diese sind zur Zahl von 20 Stück in einen Rechteck von  $4 \times 5$  angeordnet, also mit einer Gesamtoberfläche von circa  $70 \times 85$  cm. Sie werden zur Stabilisierung der Wurzeltemperatur in Torfmoß bis zu gewisser Höhe eingegraben, bei Abkühlung würde vielleicht der Wurzeldruck nicht im Stande sein des Nachts die Transpiration in dem hitzenden Lichte zu decken. Die Beleuchtung wird durch 8—100 Watt ( $\frac{1}{2}$  Watt) Philipslampen hergestellt, (im Winter 1928/29 durch 4 200 Watt Lampen also nahezu 1600 Normalkerzen). Auf einem aufschiebbaaren Holzgestell mit an der Innerseite weiss angestrichenen Mantel zur Reflektierung des Lichtes sind die Lampen an Holzlatten befestigt an zwei horizontal verschiebbaren Latten. Die Beleuchtung der Keimlinge wird anfangs auf 40 cm. Höhe angebracht, später, beim Wachsen der Pflanzen nach Bedarf etwas höher. Die Kunstbeleuchtung geschah bis 1928/29 von Abends 11 bis morgens 8 bis 9 Uhr, anschliessend an das Tageslicht, das dann bis 3 à 4 Uhr wirksam blieb. Von circa 3 (oder 4) bis 11 Uhr also Ruhe. Also eine Beleuchtung von unfähr 17, eine Ruhezeit von etwa 7 Stunden. (Im Winter 1928/29 ist der Versuch gemacht mit gänzlicher Ausschaltung des meistens trüben Tageslichtes, das nun ebenfalls durch elektrisches Licht ersetzt wurde.) Resultate:

Bis jetzt kann man Sommer- und Wintergetreide nach dem Vegetationsrhythmus unterscheiden, das erste entwickelt den Blütenstengel in Einem fort und bildet nach 5 bis 6 Wochen die Achrenanlage, das zweite hat dann überhaupt noch keinen Stengel. An Silberzwiebeln (Einmachzwiebeln) kann man nach 2 à 3 Monaten nicht nur die Sortenechtheit als solche, sondern auch die feineren und gröhern, die früh- und später-reifenden unterscheiden. Auch blutrote Speisewiebeln sind nach zwei Monaten zu bestimmen. Von Markerbsen kommen der niedrige oder höhere Wuchs, so wie die blaue oder blondgrüne Farbe sehr zur Aeusserung; viele bilden sogar auch Früchte in der charakteristischen Sorteform. Flachs kann man in 3 bis 4 Monaten in Blüte ziehen, wobei blau- und weissblütige Sorten ganz genau unterscheiden werden. An Spinat sind die krausblättrigen Sorten ersichtlich. Von den Karotten sind die Sommer- von den Winterformen zu trennen; alles bevor die grosse Aussaat im Felde geschieht.

Die Praxis macht schon von diesen »Eilversuchen« Gebrauch, speziell alljährlich für die Silberzwiebeln, deren Anbau in manchen Gegenden massenhaft stattfindet.

In den letzten Seiten gibt Verfasser eine Uebersicht über die zu überwindenden Schwierigkeiten: die Temperaturregulierung, das gute Verhältnis zwischen Assimilation, Atmung und Transpiration, das Hinausschieben oder ganz Wegbleiben der Anthozyanbildung, die Verschmälerung der Blattform, das Ausbleiben von Knollenbildung, die Eile zur Formabschliessung, u. s. w. An jede Pflanzensorte soll man erst ihre spezielle Reaktionsform auf die künstliche Beleuchtung kennen lernen, welche Form bisweilen von der normalen abweicht aber, erkannt, doch zur Bestimmung führen kann.

Jedenfalls ist aber die neue »Eilmethode« schon jetzt zu einem wesentlichen Bestandteile der Sortenechtheitsprüfung ausgewachsen. Natürlich wird noch immer an ihre Vervollkommnung weiter gearbeitet.  
(Autoreferat H. B.)

Dr. L. C. Doyer.

»Eenige opmerkingen over de kieming van Uienzaad«. (Quelques remarques sur la germination de la semence d'oignon.) *Floralia* 1929, N. 4, p. 49.

Dr. L. C. Doyer, *Floralia* 1929, N. 4, p. 49.

De plusieurs essais il a paru, que le nombre des semis est en concordance avec la faculté germinative, si les semis dans le plan se sont développés normalement et qu'ils soient vigoureux. Si au contraire une partie des jeunes plantules est anormalement développée, le nombre du semis ne répond pas à la faculté germinative mais plutôt au pourcentage des plantules normales. Quand un contrôle de l'état sanitaire est demandé, la station d'essais de semences de l'état à Wageningen indique à côté du chiffre de la faculté germinative aussi le pourcentage de germes anormales, les considérant pour la majorité impropres à un développement ultérieur.

Le développement de germes anormales n'est pas la conséquence d'une infection de moisissures ou de bactéries, mais est à notre opinion en rapport avec une vitalité diminuée des individus en question, par des circonstances défavorables. L'infection de la semence n'a pas d'efficacité dans ces cas.

Pour le reste la désinfection de la semence d'oignon peut être recommandable dans plusieurs cas. La faculté germinative n'enest pas augmentée, il est vrai, mais l'avantage en est d'empêcher de cette manière un effet, destructif de le moisissure (*Botrytis*, *Maserosporium*, *Fusarium*, *Penicilium*, *Rhizopus*), obtenant en même temps une distribution plus régulière et un nombre de plantules plus élevé dans le plan.

W. J. F.

Dr. W. J. Franck.

»Aanschaffing van zaaizaad van bekende herkomst«. (L'achat de semence de provenance connue.) 1929. *Veldbode* N. 1358, p. 103.

L'auteur expose, qu'il existe aux Pays Bas une bonne collaboration entre les associations des cultivateurs de semence de trèfle rouge (comme »de Klaverbloem à Roosendaal« et »de L. L. & T. B. à Roermond«) et quelques Instituts d'agriculture de l'état, parmi lesquels il faut citer en premier lieu le laboratoire pour l'amélioration des plantes et la Station des essais des semences à Wageningen.

Par là il est possible aux consommateurs de la semence de

trèfle rouge indogène d'acheter cette semence avec garantie complète et sure, quant à la provenance comme à la pureté et la faculté germinative.

La culture de trèfle est d'abord examinée sur pied, ensuite sur stock, pour finalement être lancé sur le marché, après être plombé. De cette manière provenance et qualité sont complètement assurées.

W. J. F.

*Axel Pedersen* (Professor in Plant Culture at the Royal College of Agriculture, Copenhagen).

»Om Anlæg til rød Farve hos Sukkerroer og andre hvide Former af *Beta vulgaris* L. og dets Anvendelse til Ægthedskontrol. (Testing trueness to type by means of a gene for red colour in Sugar Beet and other white forms of *Beta vulgaris* L.). Nordisk Jordbrugsforskning. No. 6—8 A. 1928.

*Beta vulgaris* L. includes four not sharply differentiated groups of cultivated forms:

Mangold .....	<i>Beta vulgaris</i>	<i>pabularia</i> <sup>1</sup> )
Sugar Beet .....	»	<i>saccharifera</i>
Garden Beet .....	»	<i>hortensis</i>
Seakale Beet .....	»	<i>cicla</i>
and the wild perennial	»	<i>perennis</i>

Within the varieties, Mangold, Garden Beet and Seakale Beet red and yellow colours of the »root«, e. g. the hypocotyl and the thickened part of the tap root, are common. *B. Kajanus* (1911) and *E. Lindhard* and *K. Iversen* (1919) have investigated the genetic of these colours and found that yellow colour is dominant to white and complementary and hypostatic to red colour. Denoting the genes for red colour with *R* and for yellow colour with *G* the following genotypes and corresponding phenotypes are possible:

Genotypes	Phenotype
<i>rrGG. rrGr</i> .....	Yellow
<i>RRGG. RRGg. RrGG. RrGg</i>	Red
<i>RRgg. Rrgg. rrgg</i> .....	White

On this assumption the majority of the present experimental result can be explained, but not all.

According to this the white *Beta*-forms may be of three different genotypes, which in the following are denoted *RR*, *Rr* and *rr*. The

<sup>1</sup>) The Latin name *B. v. pabularia* is suggested for Mangold (Mangel). French: Betteraves fourragères. German: Futterrüben. *Pabularia* = fit for fodder.

present work deals with the possibility of distinguishing phenotypically the three genotypes and the practical use of such a distinction.

The presence of traces of red colour on white Beta-Forms is mentioned by several authors (Vilmorin 1923, Sundelin 1926) and put in connexion with a gene for red colour.

By crossing Sugar Beet with Barres, Strynø VI, it is established that the genotypes *RR* and *Hr* may be distinguished from *rr* during the whole first years development, with young plants on the presence of red colour on the hypocotyl and with fullgrown roots on red colour in central shoot and in the buds. *RR* and *Hr* could not be separated phenotypically.

For practical use it was important to be able to make this distinction by germinating the seed in the laboratory. Temperature and light was found to have considerable influence on the development of colour in the seedlings, but all investigated white forms behaved almost in

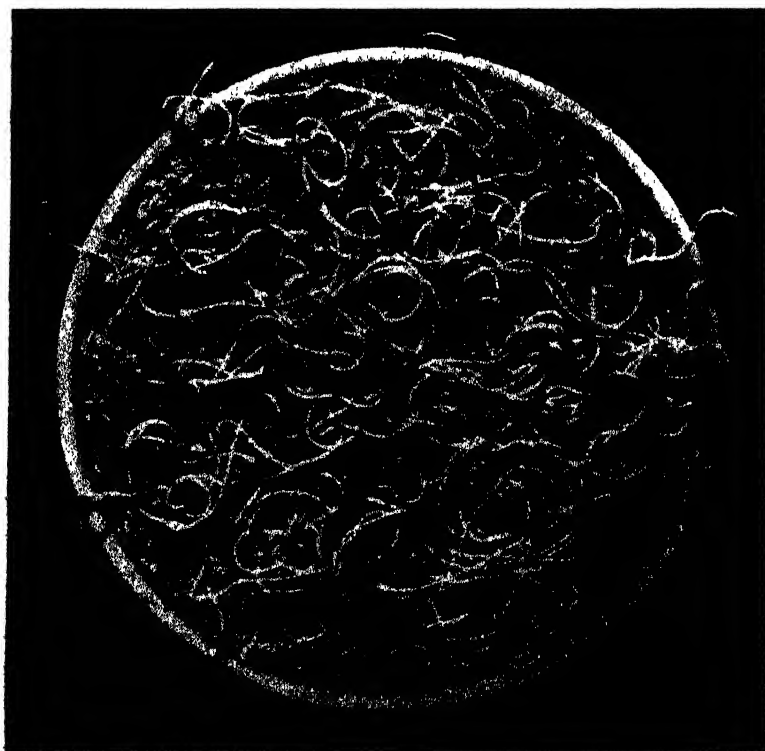


Figure 1. Analysis 5 days after sowing.



the same manner. When germinating the seed at 26—30 ° C in faint light the separation of seedlings with and without red colour could be performed without difficulty.

The following germination method was used:

The seed was soaked in water for one or two days and then spread on sand in flower-pot saucers and covered with 0,5—1,0 cm sand or sawdust. The saucers were covered with a glass-plate and placed in a thermostat at 26 °—30 ° C, where the temperature was regulated by two incandescent lamps, which were partly covered in order to prevent the seedlings from getting direct light from the lamps.

Direct light from the lamps resulted in energetic development of chlorofyll, which made the analysis difficult. Perfect darkness may be used, but faint light is better. 4 to 6 days after spreading the seed the majority of seedlings are fit for separation, the hypocotyl now being 3—6 cm long. The saucers were placed again in the thermostat and the rest of the seedlings could generally be separated by one or two analyses at 2—4 days intervals.

Occasionally a seedling had to be rejected due to attacks by microorganisms and to very slow germination.

The percentage of *rr* was investigated in seed samples of 14 strains of Sugar Beet, 7 of Mangold, 2 of Seakale Beet and in one sample of *Beta vulgaris perennis*. The following figures originate mainly from seedling analyses but in some cases a small number of fullgrown roots were included.

No.	Beta-form	Seed received	Number of plants n	Percentage of <i>rr</i>	Standard error
<i>Sugar Beet</i>					
1	Klein Wanzleben E.....	1922	2169	44,1	1,07
2.	" " N.....	1922	4576	15,5	0,53
3.	" " N.....	1925	1224	20,2	1,15
4.	" " N.. ....	1928	7069	22,1	0,49
5.	" " Z.....	1922	1902	15,1	0,82
6.	Svenska Sockerfabrik . . .	1922	87	11,5	3,42
7.	" " ".....	1928	1588	5,7	0,58
8.	Skandinav. Frøh. a. R. W.	1922	67	23,9	5,21
9.	Trifolium .....	1922	49	22,4	5,96
10.	Fr. Droyer .....	1922	195	37,4	3,47
11.	L. Døhnfeldt.....	1922	470	11,1	1,45
12.	Kerteminde .....	1928	6556	17,5	0,47
13.	Erhard Frederiksen .....	1928	5147	13,0	0,47
14.	D. d. F. ....	1928	1523	32,4	1,20
15.	Dobrovice .....	1928	1193	32,0	1,35
16.	Tystofte 201 .....	1926	1100	39,3	1,47
17.	" .....	1928	1918	30,7	1,05
18.	Imperial .....	1927	267	16,1	2,25

No.	Beta-form	Seed received	Number of plants n	Percentage of <i>rr</i>	Standard error
<i>Mangold</i>					
19.	Chotovka .....	1927	1445	80,2	1,05
20.	Half Sugar no. 1775 ....	1927	253	87,4	2,09
21.	Betterave de distillerie ..	1927	651	2,2	0,58
22.	Lanker .....	1927	35	8,6	4,74
23.	Half Sugar Trifolium ...	1928	1239	12,3	0,93
24.	„ „ Alfa .....	1926	241	3,3	1,15
25.	„ „ Särinner ....	1926	540	2,6	0,69
<i>Seakale Beet</i>					
26.	Sølvbede .....	1927	154	0,0	
27.	Lucullus .....	1927	117	0,9	0,87
<i>B. v. perennis</i>					
28.	.....	1925	117	0,9	0,87

The percentage of *rr* is seen to vary from 0 to 87. If the genes *R* and *r* have no or are equal in their effect on the sexual reproduction and viability of the plants we should expect the percentage of *rr* to keep constant in a Beta-form, with only small variations due to random sampling among the three genotypes *RR*, *Rr* and *rr* by which the numerical proportions of the three types can be changed a little. By propagating single roots and selecting families the percentage of *rr* may of course soon be altered. But if a form is only propagated by mass selection we may be able to test trueness to type by the percentage of *rr*. This might especially be useful where strains, which have got a certificate, are only propagated in this way.

The size of the changes in percentage of *rr* by repeated random sampling in the course of propagation is not studied and should take careful consideration.

The variation in percentage of *rr* due to random sampling when making the analysis will closely follow the normal curve when the number of seedlings examined is not too small but 500—1000 and when the percentage of *rr* is not very close to 0 or 100 but e. g. between 5 and 95. 500—1000 seedlings will presumeably not be impracticable.

Some yellow Beta-forms are found to have a gene for red colour giving almost but not altogether the same phenotypic expressions. The investigations of these forms have not yet been concluded.

A detailed report of this work is published in the journal »Nordisk Jordbrugsforskning» 1929, where the following literature is cited.

*Literature.*

1. *Bolsanov, J. J. und Orlovsky, N. J.* 1927.  
Beiträge zur Untersuchung einer Kollektions-Aussaat von 109  
Rübensortenmustern. Zeitschrift f. Pflanzenzüchtung. Bd. 12.
2. *Hallqvist, C.* 1927.  
Über freiwilliges Selbstbestäuben bei Beta. - Hereditas 9. Band.
3. *Klincksieck et Valette.* 1908.  
Code des Couleurs. Paris 1908.
4. *Kajanus, B.* 1911—12.  
Genetische Studien an Beta. Zeitschrift f. ind. Abstammungs- und  
Vererbungslehre. VI. Band.
5. *Lindhurd, E. og Iversen, K.* 1920.  
Vererbung von roten und gelben Farbenmerkmalen bei Beta-Rüben.  
Zeitschrift f. Pflanzenzüchtung. Bd. 7.
6. *McKostie, G. P. og Medarbejdere.* 1927.  
Fields roots in Canada. Dominion of Canada. Dep. of Agric.  
Bull. No. 84. New Series.
7. *Rosmer, Th.* 1917.  
Über Farbenabweichungen bei Zuckerrüben. Zeitschr. f. Pflanzen-  
züchtung. 5. Band.
8. *Rasmuson, H.* 1919.  
Zur Frage von der Entstehungsweise der roten Zuckerrüben.  
Botaniska Notiser.
9. *Sundelin, G.* 1926.  
Bidrag till blombiologien hos släktet Beta. Sveriges Utsädes-  
förenings Tidskrift.
10. *Vilmorin, M. J. Levêque de.* 1923.  
L'Hérédité chez la Betterave cultivée. Paris.

*Lauri Kr. Relander.*

»Utsädet's Gronings- och dess Utvecklingsförmåga«. (The capacity of seed for germination and development). Suomen Maanviljelys — Taloudellinen Koelaitos / Agrikultur-ekonomiska Försöksanstalten i Finland, vetenskapliga Publikationer N: 2, Helsingfors 1916.

As stated in the Report (contained in this Journal No. 6, pp. 53, 63 and 67) of the International Seed Testing Congress in Rome 1928, there was a keen discussion at the Congress whether all the seedlings produced during a certain comparatively long period under favourable conditions, continually were to be considered as the germinating capacity of a seed lot. Especially on the part of the American representatives it was emphasized that this statement was of little interest to the consumer, who was more interested in learning the number of vigorous and sound seedlings which a seed lot might be able to produce during a comparatively short period definitely fixed for each species.

Again and again this matter has been the subject of discussion, such for instance at the first International Seed Testing Conference in Hambourgh 1906, at which Professor *L. Hiltner* advocated the latter point of view; for instance he drew attention to the fact that in the interest of the consumer it was desirable to make the germination test in the soil in which the seed was to be sown. However this is naturally impracticable in ordinary seed trade, but it is right that efforts must be made to give the consumer the best possible information of what germination he may expect in the field from the seed.

The President of Finland, Dr. *Lauri Kr. Relander*, who before his presidentship made a number of interesting examinations, for instance in the field of seed testing, and who has published several reports on these examinations, in 1916 under the above-mentioned title issued an account of the earlier published reports on this question and of a number of germination results of his own examinations of various oat samples in the field compared with the results of germination tests in the laboratory. As far as I know, this account has not been translated into any of the three principal languages; as however in an unusually plain way it deals with this actual subject I beg to give the following brief summary of its contents.

In addition to the publications by Professor Hiltner, a number of other publications are mentioned, for instance those by *W. Oelken-Schlanstedt*\*), on the basis of which Dr. Relander has calculated the following coefficients of correlation:

1) Between the seedlings produced in soil in flower-pots and the germinating capacity obtained in the laboratory ....  $0,561 \pm 0,171$

\*) »Die Ermittlung der Keimfähigkeit und der Keimkraft des Saatgutes.« (Deutsche landw. Presse 1913. No. 24—28).

2) Between the seedlings produced in the field and in soil in flower-pots respectively .....  $0,869 \pm 0,061$

3) Between the seedlings produced in the field and the mass of plants produced in soil in 20 days in flower-pots ....  $0,949 \pm 0,025$

From this it is apparent that the number of seedlings produced in the field and that produced in soil in flower-pots compares better than does the number of seedlings produced in the field and the germinating capacity obtained in the ordinary way in the laboratory\*). Still better, however, is the agreement between the number of seedlings produced in the field and the mass of plants obtained in 20 days in the flower-pots.

Because of the generally poor germination in the field of the samples used for the examinations made in 1915 at the Finnish Experiment Station mentioned in the title, notwithstanding the good germination results obtained in the laboratory of the same samples, Dr. Relander started an experiment including 27 pure lines of different oat varieties. The samples were tested for germinating capacity at three official seed testing stations and in general the results compare very well.

Four weeks after the sowing, seven rows of 1 m of each of the plots in the experiment field sown by drilling-machine (sowing-depth 3—4 cm) with the twenty seven oat samples in question, were dug up, and the seedlings which had broken through the soil as well as the other seedlings and the non-germinated seeds were counted.

Further it was endeavoured to determine the uniformity of the plants in such a way, that four weeks after the sowing fifty plants were measured from the neck of the root a) to the end of the first leaf and b) to the end of the second leaf. Also the width of c) the first leaf and d) the second leaf and, at the time of earing, the interval between the neck of the root and the end of the upper leaf of the principal shoot of 300—400 plants of each sample were measured.

By means of text and sixty one tables (160 pages in all), graphic tables and photographs (19 pages in all), Dr. Relander with extraordinary thoroughness has shown the results of his examinations and also has made detailed calculations of the correlation between them.

A few of the samples germinated better in the field than in the seed testing station which sometimes holds good in the case of seed which is not quite »germinating-ripe«. Nineteen of the twenty seven

---

\*) The Danish State Seed Testing Station has often drawn attention to this fact and in special cases where there was a reason for doubt as to the dependability of the results obtained according to the ordinary method, we made examinations as to »germinating energy« in soil in flower-pots. See »Nordisk Jordbrugsforskning« 1922, pp. 429—441: K. Dorph-Petersen: »Meddelelse om forskellige Undersøgelser ved Statsfrøkontrollen« (Communication of various examinations made by the Danish State Seed Testing Station).

samples examined in the laboratory and in the field gave results which agree within reasonable latitudes, whereas five samples germinated much poorer in the field than in the laboratory in which a normal germinating capacity of 95—98 % was obtained. Dr. Relander maintains justly that the communication that cereal seed like the last-mentioned has such a high germinating capacity, is misleading to the consumer.

The Report states that some of the twenty samples sown in 1915, such for instance the five afore-mentioned samples, were of crop 1913. Seed that is more than one year old often has a low germinating speed.\*) Dr. Relander shows in his Report that the agreement between the germinating speed obtained in the laboratory (which however, according to his statement has been rather unreliably secured and is not recorded) and the germination in the field is essentially better than that between the germinating capacity obtained in the laboratory and in the field respectively.

The essentially lower germinating capacity of the five samples in question in the field than in the laboratory may possibly also be due to the fact that they were attacked by *Fusarium* which however at the beginning might have been prevented by means of disinfection with one of the most generally used mercurial preparations, but still in 1916 these preparations were not in use. For the stating of eventual attacks by *Fusarium* Professor Hiltner recommended germinating the cereal seed in tile gravel in a depth of 3—4 cm. The strongly attacked grains are unable to thrive their seedlings through this layer, the seedlings bend and are coloured brown.

In his Report Dr. Relander quotes as motto the following by Professor Hiltner: »Instead of requiring the best possible germinating capacity of the seed I claim that it should be as vigorous and fresh as possible.« This is in a summary the opinion of Dr. Relander on the question. He admits the point of view in general to give the seed the best possible conditions in order to obtain uniform results of examinations of uniform samples at the individual stations as well as at the various seed testing stations all over the world, but he says: »I grant that it is necessary through uniform results to show the dependability of the work, but still it is more important that the figures obtained — which are to be used for practical purposes — possess practical value.« Finally he lays stress on the necessity of a technical revision of the germination methods used at the seed

\*) The Danish State Seed Testing Station always determines the germinating speed after a number of days fixed empirically for each species according to the time required for development of the principal part of the sprouts of a vigorous lot. These figures are always reported in the analysis certificates and the consumers are advised to take them into careful consideration and not to use seed for planting purposes with a lower germinating speed than normal.

testing stations and of developing them to the effect that they better than hitherto answer their purpose of advising the farmers as to the choice of seed for planting purposes.

As the question — as afore-mentioned — is actual, it being necessary in two years at the International Seed Testing Congress at Wageningen to take up a definite attitude towards it, I consider it desirable to draw attention to this very interesting and thought-compelling publication which in a summary contains the more essential features of the publications hitherto issued on this subject which is of particular interest to seed testing work. In a subsequent number Dr. *Franck* proposes to give a more detailed account of the most important publications in this field.

By sufficient deference to the germinating speed, by reduction of the excessively long germination period (seeds last germinated are often so weak that they are unable to produce vigorous plants), by reckoning only normal seedlings as germinated and finally by examination of the germinating energy in soil in flower-pots of samples with a comparatively low germinating speed or of samples producing many abnormal seedlings, it is to be hoped that it will be possible to take a decisive step in the direction outlined by Dr. *Relander*. More detailed rules (which must be followed) for the germination tests will be necessary if uniform results are to be expected after the shorter germination period, but the object is so important that such a close co-operation between the seed testing stations must be carried through.

In the near future the International Seed Testing Association intends to circulate samples of Agricultural, Horticultural and Forest seeds for comparative tests at the seed testing stations which are desirous of participating in such examinations and which belong to countries that are members of the Association.

As to the Agricultural seeds we propose to ask the partakers partly to examine the samples in accordance with the ordinary laboratory methods, partly to determine the germinating speed as well as the germinating capacity after a shorter time than usual and to consider only normal seedlings as germinated seeds; the number of abnormal sprouts should also be reported. The results obtained in this way will give some instruction with respect to the drafting of rules for germination tests, the results of which to a greater extent than those arrived at by the methods used at present at most seed testing stations, will be of practical value to the farmer.

*K. Dorph-Petersen.*





## Littérature nouvelle — Recent Literature — Neue Literatur 1927.

W. J. Franck.

1927.

*Abersson, H.*

Stimulationsversuche. Zsch. f. Pflanzenernährung, Düngung u. Bodenk. 6-9-405. Ref. Fortschr. d. Landwirtsch. 3-2-83. 1928.

*Achtung.*

Wilde Wicken im Saatgut. Landw. Zentr. Woch. Bl. Polen 8-540.

*Adams, J.*

The germination of some plants with fleshy fruits. Am. J. Bot. 14-415. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 12-<sup>11</sup>/<sub>12</sub>-329. 1928. Ref. Fortschr. d. Landw. 3-18-857. 1928.

*Akerman, A.*

Die Klassifizierung des Sommerweizens (des Kornes als Handelsware) Sveriges Utsädesförenings Tidskrift 37-4-239. (Schwedisch). Ref. Fortschr. d. Landw. 3-15-708. 1928.

*Akerman, A.*

Studien über den Kältetod und die Kälteresistenz der Pflanzen, nebst Untersuchungen über die Winterfestigkeit des Weizens. Lund 1927. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 13-<sup>5</sup>/<sub>6</sub>-144.

*Alberts, H. W.*

A method for storing small quantities of seed corn. Journ. Am. Soc. agron. 19-6-567. Ref. E. S. R. 57-8-728.

*Alberts, H. W.*

Effect of pericarp injury on moisture absorption, fungus attack and vitality of corn. Journ. Am. Soc. agron. 9-11-1021. Ref. Fortschr. d. Landw. 3-13-614. 1928.

*Ancel, Suzanne.*

Sur l'action du temps et de l'intensité dans l'effet des irradiations X sur des graines germées. C. R. Ac. Sc. Paris. 185-16-791.

*Anderson, T.*

Uniformity in seed testing reports. Seed Testing Sta. Edinburgh. 1927.

*André, E.*

Sur une source nouvelle et abondante de trilaurine; la graine de

**Mahuba.** *Acrodiclidium Mahuba*, A. J. Sampaio, de la famille des Lauracées. C. R. Ac. Sc. Paris. 184-4-227.

**Arlaud.**

Die Gewinnung flugbrandinfizierter Haferkörner. Nachr. ü. Schädl.-bekämpfung. 2-3-145. Ref. Fortschr. d. Landw. 3-6-272. 1928.

**Army, A. P. and Sun, C. P.**

Time of cutting wheat and oats in relation to yield and composition. Journ. Am. Soc. agron. Geneva. 19-410. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 12-<sup>9</sup>/<sub>10</sub>-316. 1928.

**Astruc, A. et Mousseron, M.**

Sur les divers ferments solubles contenus dans la moutarde noire. (Brass. Nigra, K.) C. R. Ac. Sc. Paris. 184-2-126.

**Bartels.**

Zur Frage der Bekämpfung typischer Roggenunkräuter. Hann. Land. u. Forstwirtschaftl. Ztg. 80-40-766. Ref. Fortschr. der Landw. 3-6-276. 1928.

**Bartlett, J. M. et al.**

Commercial agricultural seeds. 1927. Maine Sta. Off. Insp. 126-61. Ref. E. S. R. 58-8-737. 1928.

**Bates, E. N. und Bodnar, G. P.**

The Bates laboratory aspirator. Circ. U. S. Dpt. Agr. 9-1. Ref. Fortschr. d. Landw. 3-16-744. 1928.

**Bauer, G.**

Das Beizen von Gehölzsamen. Gartenwelt 31-705.

**Becker, J.**

Der Rübensamen. Zuckerrübenbau. 9-12-197. Ref. Fortschr. d. Landw. 3-13-609. 1928.

**Becker, J.**

Die Beizung des Gemüsesaatgutes. D. prakt. Landw. 46-222.

**Berry, E. W.**

Petrified fruits and seeds from oligocene of Peru. Panam. Geologist. 42-121. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 13-<sup>1</sup>/<sub>2</sub>-51. 1928.

**Beyma Thoe Kingma, F. H. van.**

Ueber eine Botrytis-Art auf Rotkleesamen, *Botrytis trifolii* nov. spec. Meded. Phyt. Lab. Willie C. Sch. 10-37.

**Beyma Thoe Kingma, F. H. van.**

Ueber eine neue Sclerotinia Art auf Porreesamen (*All. porrum*)

*Sclerotinia porri* nov. spec. Meded. Phyt. Lab. Willie C. Scholten, Baarn, Holland X p. 43.

*Bhide, S. G. and Bhalerao, S. G.*

The Kolamba rice of the Horth Konkan and its improvement by selection. Mem. Dept. Agr. India. 14-199.

*Biebl, E.*

Das Beizen des Saatguts eine Notwendigkeit um sich vor Verlusten zu schützen. Wiener Landw. Ztg. 77-339.

*Bihlmeyer, M.*

Der Einfluss der Vorquellung und der Samenschale auf die Keimung lichtgeförderter Samen. Jahrb. wiss. Bot. 67-4-702. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 12-11/12-329. 1928. Ref. Fortschr. d. Landw. 3-13-613. 1928.

*Böckelmann.*

Der Nutzen der Gemüsesamenbeizung. Gärtn. Börse. 9-284.

*Bogdanowska-Guihéneuf, Y.*

Contribution à l'étude de la reproduction par semences dans les associations des prairies. Sapiski Leningr. Selsk. Chos. Inst. 3-216. Russ. m. franz. Zussassg. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 13-9/10-292. 1928.

*Boeker,*

Beizen der Feldbohnen. Oldenburg. Landw. Bl. 75-216.

*Bolley, H. L.*

The control of plant disease through seed certification, aided by test gardens and fieldcrop inspections. Phytop. 17-1-40.

*Bormans, P.*

La coopérative de production de semences sélectionnées de Seine-et-Oise. Journ. d'agr. prat. 2-42-310 et 43-334. Ref. Fortschr. d. Landw. 3-11-516. 1928.

*Bosman, G. J.*

Teff grass: its culture and value. Farming in South. Africa 2-19-323. Ref. Fortschr. d. Landw. 3-8-372.

*Bredemann, G.*

Versuche über Ertragssteigerung bei Flachs durch Klimawechsel. Faserforschung 6-2-51. Ref. Fortschr. d. Landw. 3-4-654. 1928.

*Briggs, F. N.*

Dehulling barley seed with sulphuric acid to induce infection with

covered smut. Journ. agr. Res. 35-10-907. Ref. Fortschr. d. Landw. 3-12-564. 1928.

*Brink, R. A.*

A lethal mutation in maize affecting the seed. Am. Naturalist. 61-677-520. Ref. Fortschr. d. Landw. 3-13-615. 1928.

*Brooman White, R.*

Thrips on orchid seedlings. Gard. Chron. 81-18.

*Buchinger.*

Saugkraftmessungen (Osmotisches Verhalten) verschiedener Gerstensorten. Fortschr. d. Landw. 2-11-344.

*Buller, A. H. R. and Newton, D. E.*

The mating method of identification of a Coprinus growing on germinating seeds of mangel and sugar-beet. Am. Bot. 41-164-633. Ref. Fortschr. d. Landw. 3-10-469. 1928.

*Carpentier, A.*

Sur les empreintes de graines et d'inflorescences recueillies en 1926 dans le Westphalien du Nord de la France. Rev. gén. bot. 39-5.

*Chaney, R. W.*

Hackberry seeds from the Pleistocene loess of Northern China. New York (Mus. Nov.) 2 S.

*Cillis, E. de.*

I grani d'Italia Sindicato nar. d. tecn. agr. fasc. Roma. 1927. Ref. Fortschr. d. Landw. 3-21-988. 1928.

*Coleman, F. F.*

Pests of stored seeds and their control. Queensland Agr. Journ. 27-13.

*Coleman, D. A. and Boerner, E. G.*

The Brown-Duval moisture tester and how to operate it. U. S. Dpt. Bull. Nr. 1375. Washington.

*Connors, I. L.*

Seed treatment for cereal smuts. Dpt. Agr. Canada Circ. 56.

*Coons, G. H. and Stewart, D.*

Prevention of seedling diseases of sugar beets. Phytop. 17-259.

*Correns, C.*

Der Unterschied in der Keimungsgeschwindigkeit der Männchen-samen und Weibchensamen bei Melandrium. Hereditas 9-33.

*Curran, C. H.*

Recommendations and directions for the control of stored product insects under indoor conditions. Scient. agr. Ottawa 7-166.

**Dafert, O. und Lerch, R.**

Stimulationsversuche mit Magnesiumchlorid. F. d. L. 2-24-806.  
Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 12-5/6-148. 1928.

**Darragh, W. H.**

Mercury-phenol compounds for treating seed maize. Agr. Gaz.  
New Sth. Wales. 38-672.

**Davis, O. H.**

Germination and early growth of *Cornus florida*, *Sambucus canadensis* and *Berberis Thunbergii*. Bot. Gaz. 84-225.

**Dechant.**

Landwirte. heizt Eure Saatgerste gegen die Streifenkrankheit.  
Woch. Bl. landw. Ver. Bayern. 117-239.

**Demaree, J. B.**

Sandburn of Pecan seedlings. Phytop. 17-9-657. Ref. Bot. Centr. Bl.  
N. F. 13-3/4-120. 1928. Ref. F. d. L. 3-6-272. 1928.

**Desprez, F.**

Le poudrage des semences. C. R. Ac. Agr. France. 13-1070.

**Dungern, Frh. v.**

Luzerne. I. L. Zeitg. 47-38-493 und 39-510. Ref. F. d. L. 3-6-284.  
1928.

**Eastman, M. G.**

Results of seedtests for 1927. New Hampshire Sta. Bull. 229-19 S.  
Ref. E. S. R. 58-8-737. 1928.

**Eisener, O.**

Technische Anlagen zur Getreidetrocknung-Landmaschine. 7-44-  
685. F. d. L. 3-5-233. 1928.

**Eneroth, O.**

Studier över risken vid användning av Tallfrö av för Orten främmande Proveniens. Meddel. fr. Stat. skogs Forsökanst. 1926/1927.  
23-1. Schwed. mit engl. Zusammenfassg. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 12-3/4-  
125 & 126. 1928.

**Engelmann.**

Ein praktischer Trockenheizapparat. Obst u. Gemüsebau 73-142.

**English, A.**

Getreideheizversuche im Benetzungsverfahren. D. L. P. 54-532.

**Esmarch, F.**

Muss die diesjährige Herbstsaat gebeizt werden? Sächs. Landw.  
Zts. 75-615.

**Esmarch, F.**

Sollen wir trocken beizen oder nicht? Die kranke Pflanze 4-22 & 39.

**Evans, H. M. and Burr, G. O.**

Vitamin-E. II. Destructive effects of certain fats and fractions thereof on the antisterility vitamin wheat germ and wheat-germ oil. J. Am. Med. Assoc. 89-1587. Ref. May British Chem. Abstr. p. 557.

**Est, W.**

Ueber den derzeitigen Stand des Beizwesens. Landw. Woch. Bl. Schlesw.-Holst. 77-1088.

**Fahmy, Tewfik.**

The fusariumdisease (Wilt) of cotton and its control. Phytop. 17-11-749. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 13-5/6-182.

**Fechner, E.**

Untersuchungen über die Einwirkung eines Rückganges der Bienenzucht auf den Samenertrag einiger landwirtschaftlicher Kulturpflanzen. Pflanzenbau 4-9-138. Ref. F. d. L. 3-11-515. 1928.

**Ferris, E. B. & Anderson, W. S.**

Tests with organic mercury compounds. Mississippi Sta. Bul. 246-7. Ref. E. S. R. 59-4-339.

**Fischbach.**

Einiges über Saatgutbeize. Oldenburg. Landw. Bl. 75-610.

**Fischer.**

Eine Vereinfachung auf dem Saatbeizmittelmarkt. Hann. Land- u. Forstw. Zeitg. 80-256.

**Fischer, W.**

Herkunfts- und Qualitätsgarantie im Handel mit Grünlandsaatgut. D. L. P. 54-30-411. Ref. F. d. L. 2-21-698.

**Fischer, W.**

Was sagt der praktische Landwirt über die Roggenbeizung? Hann. Land- u. forstw. Zeitg. 80-726.

**Fleurent, E.**

Sur la composition de la graine de fenu-grec et les inconvénients de son mélange aux blés destinés à la mouture. C. R. Ac. Sc. Paris. 184-22-1344.

**François, L.**

Determination of the origin of crop seeds (trans. title). Ann. Sc. agron. Franç. et Etrang. 44-1-45. Ref. E. S. R. 58-5-433. 1928.

**Fric, A. V.**

Schädlichkeit der Uspulun Beizung. Möllers. d. Asch. Gärt. Zeitg. 1927. S. 435.

**Friedrichs, G. und Landwehrmeyer, K.**

Bekämpfung von Weizensteinbrand durch Trockenbeizung. Landw. Zeitg. Westf. Lippe. 84-838.

**Friedrichs, G.**

Trockenbeizmaschinen. Landw. Zeitg. Westf. Lippe. 84-794.

**Friedrichs, G.**

Untersuchungen über Trockenbeizung. Pflanzenbau 10-145. Ref. F. d. L. 3-11-512. 1928.

**Fritscher, K.**

Die Bekämpfung des Gerstenflugbrandes durch das Heisswasserverfahren. Landw. Fachpresse f. d. Tschechoslowakei. 5-32-268. Ref. F. d. L. 2-19-637.

**Gassner, G. und Hussebrauk, K.**

Blausäurebegasungen als Mittel zur schnellen Erzielung voller Keimreife. Pflanzenb. Jahrg. 4-1-1. Ref. Centr. Bl. Bakt. Par. Kunde u. Inf. Krankh. II. Abt. Bd. 74-<sup>1</sup>/<sub>7</sub>-119. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 13-5/6-140. Ref. C. S. R. 59-6-517.

**Gassner, G.**

Ueber Vorteile und Nachteile der Trockenbeizen. Mitt. Braunsch. Pfl. Schutz Dienst Nr. 1 u. Beilg. 2. Zeits. Landw. Kamm. Braunsch. 96, Nr. 9.

**Gassner, G.**

Verbesserungsmöglichkeiten in der Benetzungsbeize. D. L. P. 54-159.

**Gaul.**

Beizversuche zur Bekämpfung des Schneeschimmels bei Roggen am Fusse des Thüringer Waldes. Nachr. Schäd. Bekämpfung I. G. Farben Ind. 2-136.

**Gentner, G.**

Die Beizbedürftigkeit des Sommergetreides. Woch. Bl. landw. Ver. Bayern. 117-193.

**Gilman, L. S.**

Experiments on the use of formaline vapour for the control of smut. Ann. State Inst. Exp. Agron. Leningrad. 5-200.

**Görlach.**

Genossenschaftliche Saatgutreinigung und Beizung. I. L. Zeitg. 47-537.

**Gorstsharuk, M.**

L'application de l'eau chaude comme méthode de désinfection du froment contre l'*Ustilago tritici* Jens. dans les économies de grande étude. Défense des plantes. 4-349.

**Gradman, H.**

Die Ueberkrümmungsbewegungen etiolierter Keimpflanzen. Jahrb. wiss. Bot. 66-339.

**Gram, E.**

Afsvampning af Roefro. Ugeskr. Landmænd. 78-211.

**Griessmann, K.**

Keimkraft und Triebkraft unter Berücksichtigung der diesjährigen Ernteverhältnisse. D. L. P. 54-44-611. Ref. F. d. L. 3-9-417. 1928.

**Griessmann, K.**

Was ist bei der Rohware und Handelsware des Rübensaatgutes zu beachten? Landw. Woch. Schr. 29-48-941 und I. L. Zeitg. 47-48-614. Ref. F. d. L. 3-14-668. 1928.

**Grimm, A. M.**

Zweckmässigste Beizung. Nass- oder Trockenbeize. Mein. Sonntagsbl. 15-333.

**Günther, E.**

Untersuchungen über die Keimpflanzenmethode von Neubauer. Zeits. f. Pfl. Ernähr. Düngung und Bodenk. Th. B. 6-11-502. Ref. F. d. L. 3-10-462. 1928.

**Haenseler, C. M.**

Effect of organic mercury seed treatments on germination and yield of peas. Rep. of the Dept. of Plantpathol. (W. H. Martin et al.) In. New. Jersey Sta. Rpt. p. 232. Ref. E. S. R. 59-4-339.

**Hanow, R.**

Beizversuch bei Erbsen. Nachr. Schädl. Bek. Leverkusen. 2-88.

**Haselhoff, E. und Elbert, W.**

Versuche mit Reizstoffen. L. V. S. 106-285.

**Heil, Hans.**

Vergleichend anatomische Studien an Samen von *Chamaeigas* und verwandten Gattungen. Ber. D. Bot. Ges. 45-555. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 12-7/s-196. 1928.

**Heinsen, F.**

Erfahrungen mit Uspulun. Nachr. Schädl. Bek. I. G. Farb. Ind. 2-148.



**Henry, Helen H.**

The seeds of quackgrass and certain wheatgrasses compared. J. Agric. Res. 35-6-537. Ref. E. S. R. 58-4-331.

**Hertel, F.**

Das Beizen der Gemüsesämereien. Nachr. Schädl. Bek. Leverkusen 2-92.

**Hertwig, P.**

Partielle Keimesschädigungen durch Radium- und Röntgenstrahlen. Handb. d. Vererbungswiss. 3-Lief. 1.

**Heuser, W.**

Beizversuch zur Bekämpfung der Streifenkrankheit der Gerste. Nachr. Schädl. Bek. I. G. Farb. Ind. 2-142.

**Higgins, G. M. and Sheard, Ch.**

Germination and growth of seeds as dependent upon selective irradiation. Plant Physiol. 2-325 Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 12-7/s-199. 1928.

**Hilf, R. B.**

Das Wolfgangger Steigeisen im Dienste forstlicher Saatgutgewinnung. Forstarchiv. 21-369 Ref. F. d. L. 3-15-707. 1928.

**Hodson, W. E. H.**

Seed dissemination of nematoda. Nature London. 116-135.

**Hoffmann, G.**

Das Germisan-Kurz-Beizverfahren. Pommernbl. 30-811.

**Hoffman, G.**

Landwirte, beizt das Saatgut nass im Trockenbeizapparat. D. Prakt. Landw. 46-136 und 192.

**Hoffmann, G.**

Wet treatment of cereal seed in dry treatment apparatus (trans title). Pflanzenb. 3-20-318. Ref. E. S. R. 58-8-746. 1928.

**Holdefleiss, P.**

Ueber die Erträge und das Ernten der Saatlupinen. I. L. Zeitg. 47-28-369. Ref. F. d. L. 2-21-673.

**Honigmann, H. L.**

Nochmals: Beizt das Saatgut nass im Trockenbeizverfahren. D. Prakt. Landw. 46-268.

**Honing, J. A.**

Dominanzwechsel bei der Lichtkeimung. Verh. 5. Intern. Kongr. Vererbungswiss. 2-861.

**Hopfe.**

Beizt alle Eure Sämereien vor der Aussaat mit Uspulun. Dein Helfer. 1927, S. 42.

**Hopfe.**

Das Beizmittel »Uspulun« ein Reizmittel für die Blühwilligkeit. Gartenflora 76-39.

**Horning, E. S. and Petrie, A. H. K.**

The enzymatic function of mitochondria in the germination of cereals. Proc. of the Roy. Soc. Ser. B. Bd. 102, Nr. B. 716-p. 188. Ref. F. d. L. 3-13-614. 1928.

**Horvath, A. A.**

The soybean as human food. Chin. Govt. Bur. Econ. Inform. Booklet. Ser. 3 pp. (2) & 86.

**Hottes, Ch. F. and Huelsen, Walter A.**

The determination of quality in sweet corn by means of the optical measurement of leached materials. J. Agric. Res. 35-2-147.

**Huber.**

Schlüssel zur Bestimmung der Früchte und Samen der wichtigsten Ackerunkräuter. 83 abb. Verlag Dr. F. P. Datterer & Cie. Freising-München. Ref. F. d. L. 3-6-275. 1928.

**Huber.**

Speicherschädlinge und ihre Bekämpfung. Schwäb Bauersmann 12 Nr. 36.

**Isecke, E.**

Ein Beitrag zu einer besseren Bewertung der Thüringer Luzerne, und zur Frage des Luzernesamenbaues in Thüringen. Thür. landw. Zeit. 2-42-5. Ref. F. d. L. 3-6-284. 1928.

**Jaczewski, A.**

Sur l'organisation de l'expertise phytopathologique des semences. Myk. Lab. A. A. Jaczewski, Leningrad. p. 1. (Russisch). Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 12-7/8-248. 1928.

**Jatzynin, K.**

La méthode dite sèche de désinfection du millet. Défense des plantes 4-154.

**Jefferis, A. T.**

Seed pickling (*Tilletia tritici*) J. Dpt. Agr. So. Australia. 30-1128.

**Jehle, R. A., Oldenburg, F. W. and Temple, C. E.**

The relation of internal cob-discoloration to yield in corn; five years' results. Maryland Sta. Bull. 290-178.

**Jensen, J. O. Bjerg.**

II Uebersicht über dänische Beizversuche 1923—25. Kopenhagen 1927.

**Jodidi, S. L.**

The nitrogen compounds of the rice kernel as compared with those of other cereals. Journ. Agr. Res. 34-4-309.

**Johnston, C. O.**

Effects of soil moisture and temperature and of dehulling on the infection of oats by loose and covered smuts. Phytol. 17-1-31. Ref. E. S. R. 59-3-240.

**Jones, D. B. and Gersdorff, C. E. F.**

The proteins of sesame seed, *Sesamum indicum*. J. Biol. Chem. 75-1-213. Ref. E. S. R. 58-5-409. 1928.

**Junge, E.**

Vorsicht beim Beizen des Saatgutes (Tomate) Geisenh. Mitt. Obst- u. Gartenb. 42-5.

**Kajanus, Thais.**

Einige Beobachtungen über variable Nabelfarbe bei Erbsen. Zeits. f. Ind-, Abst- und Vererbungsl. 44-265. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 13-7/-215. 1928.

**Kamenski, K.**

Die Unterscheidung von *Poa pratensis*, *Poa trivialis* und anderer nahverwandter *Poa*-Arten nach dem Samen (*Sapiski po semenowedeniju*). Ann d'Ess. d. Sem. 5-3-17. Russ. mit dtsh. Zussassg. Ref. F. d. L. 2-24-825.

**Kampfh.**

Ein sehr einfaches Beizverfahren. Georgine 104 - Nr. 69.

**Karasuwics, St.**

Influence du carbonate de sodium et du chlorure de calcium sur l'acidité du suc de maïs. C. R. Acad. Sc. Paris 184-20-1192.

**Kater, J. M.**

A cytological study of dormancy in the seed of *Phaseolus vulgaris*. Ann. Bot. 41-629. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 12-8/-137. 1928.

**Kenya.**

Regelung der Einfuhr von Pflanzen, Samen und Früchten zur Verhinderung der Einschleppung von Pflanzenkrankheiten. Board Trade Journ. 1612-438. Dtsch. Handelsarch. 1927. S. 2647.

**Kermann.**

Genossenschaftliche Saatgutreinigung. Landw. Anz. Sachsen u. Thüring. ssw. Nachb. Geb. 28-35-2. Ref. F. d. L. 3-2-83. 1928.

**Kessler.**

Zur Beurteilung der Trockenbeize. Landw. Zschr. Rheinprov. 28-166.

**Kiesel, A. and Charitonova-Cholodkovska, A.**

Wheat proteins. Zhur. exp. Biol. Med. 4-548. Ref. May Brit. Chem. Abs. p. 559.

**Kiesselbach, T. A.**

Field experiments with seed corn treatments and crop stimulants. Nebraska Sta. Bull. 218.

**Kirby, R. S.**

Diseases of small grains. New York. Cornell Agr. Exp. Sta. Exten. Bull. 157.

**Kleine, R.**

Fritfliegenbefall und Kornqualität. Zeitsch. Angew. Entom. 12-412.

**Kleine, R.**

Müssen die Wintersaaten gebeizt werden? Pommernbl. 30-892.

**Koehler, Z.**

Solubility of phosphorus compounds contained in seeds. Roc. Chem. 7-692. Ref. May Brit. Chem. Abstr. p. 560.

**Kopecky, O.**

Mikrometrische Untersuchungen der Gerstenkörner in der Aehre. Ann. d. Tschechoslov. Akad. d. Landw. 2-Bd. 4. Tschechisch. Ref. F. d. L. 3-13-609. 1928.

**Kopets, L.**

Methoden der Sorten- und Leistungsprüfung bei Getreide. Zeits. f. Pflanzenzucht. 13-1-1. Ref. F. d. L. 3-14-653. 1928.

**Korsmo, E.**

Beobachtungen über den Aufgang und Sonstiges bei Herbst und Frühjahrssaat von Kulturpflanzen. Meldf. Norges Landbrukshöjskole 7-9-605. (Norwegisch). Ref. F. d. L. 3-9-417. 1928.

**Kotowski, F.**

Semi-permeability of seed coverings and stimulation of seeds. Plant Physiol. 2-177.

**Kotowski, F.**

Temperature alternation and germination of vegetable seed. Extr. d'Acta Soc. Bot. Polon. 5-1-1.

**Kozlov, V.**

On the question of the influence of geographical factors on the hulledness of barleys. Bull. Appl. Bot. Leningrad 17-169. Russ. mit engl. Zusassg. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 12-3/4-125. 1928.

**Krauss.**

Trockenbeize. »Höchst« als Schutz gegen Vogelfrass bei Grassaaten. Gartenwelt. 31-178. Nachr. Schäd. Bek. 2. Nr. 1.

**Kroll.**

Kulturgräser und Grassamenbau. I. L. Zeitg. 47-51-654. Ref. F. d. L. 3-13-610. 1928.

**Kubus, V.**

On the question of the specificity of organs of plants, the influence of different serums on the germination and the anaphylaxia of plants. Publ. Biol. Ecole. Hautes Etudes Vétér. Brünn. 6-3-1. Tschech. m. engl. Zusfassg.

**Kucharski, H.**

Zapfen- und Samenuntersuchung bei Litauischen Kiefernzapfen mit verschieden ausgebildeten Apophysen. Zeits. f. Forst- u. Jagdw. 59-12-744. Ref. F. d. L. 3-15-707. 1928.

**Kuhnholz—Lordat, G.**

Traitement des céréales par l'acide sulphurique. Progrès agric. Vitic. 44-138.

**Kujala, V.**

Untersuchungen über den Bau und die Keimfähigkeit von Kiefern- und Fichtensamen in Finnland. Commun. Inst. Quaest. Forestal. 12. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 13-¼-29. 1928.

**Küster, A.**

Rübenbeizen gegen Wurzelbrand. D. L. P. 54-688.

**Lami, Robert.**

Influence d'une peptone sur la germination de quelques Vandées C. R. Ac. Sc. Paris. 184-25-1579.

**Lang, W.**

Wie soll man beizen? Mitt. Landw. u. Handw. Hohenzollern. 6-226. Württemb. Wochenbl. Landw. 50-427.

**Lankwarden, E. J., Ezendam, Joh. und Wieringa, G.**

Warenkennis der kunstmeststoffen, voederstoffen en zaaizaden. Zwolle, Tjeenk Willink. 1927.

**Larmour, R. K.**

A comparative study of the glutelins of the cereal grains. J. Agric. Res. 35-12-1091. Ref. E. S. R. 59-1-11. 1928.

**Laske, C.**

Der Stand der Trockenbeizfrage. Zeits. Landw. Kamm. Schlesien. 31-388.

**Lecomte, H.**

A propos du fruit et de la graine des Sapotacées. Bull. Mus. Nat. d'Hist. Nat. 33-186.

**Legendré, R.**

Application de la notion de pH. à la conservation des grains et des issues de céréales. C. R. Ac. Sc. Paris. 185-21-1156. Ref. F. d. L. 3-15-709. 1928.

**Leichsenring.**

Erfahrungen in der landwirtschaftlichen Praxis mit der Trockenbeize im Herbst. 1926. D. prakt. Landw. 46-148.

**Leighty, C. E. and Taylor, J. W.**

Rate and date of seeding and seedbed preparation for winterwheat at Arlington Experiment Farm. Techn. Bull. U. S. Dept. Agr. 38-1. Ref. F. d. L. 3-13-610. 1928.

**Leukel, R. W., Dickson, James G. and Johnson, A. J.**

Experiments with dusts for controlling stripe disease of barley. Phytop. 17-3-175.

**Lieckfeld, Fr.**

Trockenbeizung. I. L. Zeitg. 47-145.

**Liese, J.**

Ueber die Verfärbungen von Keimpflanzen der Nadelhölzer. Forstarch. 1927. S. 55.

**Limbourn, E. J. & Throssel, G. L.**

Copper powders for the prevention of bunt in wheat. J. Dpt. Agr. Western Australia 2 Ser. 4 p. 92.

**Lindemuth.**

Ertragsminderung des Saatgutes durch Beimengung von Wickenfrüchten. Pommerblatt. 30-614.

**Lindfors, T.**

Betningsmedel för vårsäden. Landtmannen. 10-182.

**Lindfors, Thore.**

Om betning av korn- och havreutsäde. (Ueber das Beizen der Saat von Roggen und Hafer). Centr. Anst. f. Jordbr. forsøk. Flyghl. 120. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 13-<sup>3</sup>/<sub>4</sub>-123. 1928.

**Lubimenko, V. et Karisnev, R.**

Influence de la lumière sur l'assimilation des réserves organiques des graines par les plantules. I. C. R. Ac. Sc. U. U. S. R. p. 381.

**Ludtke, M.**

Zur Kenntnis der pflanzlichen Zellmembran. Ueber die Kohlen-

hydrate des Steinnussamens. Hess. K.: I. Mitt. Ueber Begleitstoffe der Zellulose. Liebig's Ann. d. Chem. 456-3-201. Ref. F. d. L. 2-22-755.

**Ludwigs.**

Landwirte, heizt das Saatgetreide. Märkischer Landwirt. 8. Nr. 35.

**Lühning.**

Fehler und Rätsel bei der Ansaat von Weiden. I. L. Zeitg. 38-38-495. Ref. F. d. L. 3-4-177. 1928.

**Lutman, A. S.**

Agricultural seed. Vermont Sta. Bull. 277-12. Ref. E. S. R. 58-9-835. 1928.

**Maas, J. G. J. A. & Boedyn, K. B.**

Desinfectie van door bessenboeboek (*Stephanoderes hampei* Ferr) aangetast koffiezaad. Med. Algem. Proefst. Malang. A. V. R. O. S. Serie 29.

**Mader, Walter.**

Abbauerscheinungen bei Sommerhafer unter dem Einfluss der natürlichen Lebensbedingungen. F. d. L. 2-23-757.

**Mader, Walter.**

Zur Frage der Bestimmung des 1000-Korngewichts zur Sortencharakteristik bei Hafer. F. d. L. 2-17-550.

**Mahner.**

Das Beizen des Getreidesaatgutes im Wandel der Zeiten. Land- und Forstw. Mitt. Prag. 29-117.

**Mahner, A.**

Weizensteinbrandbekämpfungsversuche. Bl. f. Pflanzenbau u. Pflanzenzucht. 5-3-129. Ref. F. d. L. 3-1-30. 1928.

**Maige, A.**

Observations sur les phénomènes de chloroplastogénèse et de régression plastidale dans les cotylédons de diverses Légumineuses. C. R. Ac. Sc. Paris. 185-25-1508.

**Maier-Bode.**

Genossenschaftliche Saatgutheizung. Nachr. Schädl. Bekämpfung. I. G. Farbenind. 2-133.

**Mains, E. B.**

The effect of leaf rust, *Puccinia triticina*, on the seed production of wheat. Phytop. 17-1-40. Ref. E. S. R. 59-4-343.

**Maklakov, G.**

De l'influence de différentes méthodes de désinfection du grain sur

le développement de *Tilletia foetens* du froment. Défense des plantes. 4-343.

**Manshard, E.**

Der Buchenkeimlingspilz *Phytophthora omnivora* de Bary und seine Bekämpfung. Forstarch. 1927. S. 84.

**Marcus, A.**

Der Einfluss von Pflanzart und -weite des Maises auf den Ertrag und das Korngewicht. Tropenpflanzer 47-12-473. Ref. F. d. L. 3-13-611. 1928.

**Margaillan, L.**

Remarques sur l'huile de pépins de raisins C. R. Ac. Sc. Paris. 185-4-306. Ref. F. d. L. 3-4-183. 1928.

**Matthes, E.**

Physiologische Untersuchungen über Umwandlungen des Oeles im keimenden Sonnenblumensamen. Bot. Arch. 19-1/2-79. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 12-5/6-146. 1928. Ref. F. d. L. 2-21-714.

**Maurin, G.**

Machine à poudrer les semences. J. d'Agr. prat. 2-34-153. Ref. F. d. L. 2-21-696.

**May, D. W.**

Germinating sugar cane. Planter and sugar Manufact. New Orléans. 78-368.

**Mc. Donald, Clinton C.**

A study of seeddevelopment in three species of *Erigiron* with special reference to apogamy. Bull. Torr. Bot. Club. 54-479. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 13-5/6-67.

**Mc. Whorter, F. P.**

Control of beet seedling diseases under greenhouse conditions. Virginia Truck Sta. Bull. 58-525. Ref. E. S. R. 59-3-241.

**Meisner.**

Saatgut- und Sortenfragen im Grünlandbetrieb. Sonderbeil. d. dtsh. landw. Tierzucht Jahrg. 31, Nr. 50. Weidewirtsch. u. Fut-terb. 2-31-121. Ref. F. d. L. 3-13-618. 1928.

**Melchers, L. E.**

Studies on the control of millet smut. Phytop. 17-10-739.

**Melchers, L. E. & Johnston, C. O.**

Sulphur and copper carbonate dusts as efficient fungicides for the control of sorghum kernel smut and millet smut. Phytop. 17-1-52. Ref. E. S. R. 59-4-345.



**Meyers, Marion T.**

A second recessive factor for brown pericarp in maize. Ohio J. Sci. 27-295. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 13-<sup>5</sup>/<sub>6</sub>-152.

**Miles, H. W.**

Thrips on orchid seedlings. Gar. Chron. 81-96.

**Mohr, Otto L.**

A cheap and practical »incubator« for small and delicate objects. Anat. Rec. 34-291. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 12-<sup>5</sup>/<sub>6</sub>-192. 1928.

**Molz, E.**

Trockenbeize. I. L. Zeitg. 47-68.

**Molz, E.**

Ueber die Bekämpfung des Wurzelbrandes der Rüben. Zucker-rübenbau H. 3. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 12-<sup>5</sup>/<sub>6</sub>-117. 1928.

**Molz, E.**

Zur Geschichte der Saatguttrockenbeize. D. L. P. 54-38-520. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 12-<sup>5</sup>/<sub>6</sub>-184. 1928.

**Montfort, C. & Brandrup, W.**

Physiologische und pflanzengeographische Seesalzwirkungen. 11. Oekologische Studien über Keimung und erste Entwicklung bei Halophyten. Jahrb. wiss. Bot. 66-902. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 12-<sup>5</sup>/<sub>6</sub>-152. 1928.

**Moore, E. S.**

Seed-borne disease. So. afric. J. Nat. Hist. 6-2-116. Ref. E. S. R. 59-6-537. 1928.

**Müller, A.**

Die Keimfähigkeit der Gerste als Massstab für die Giftigkeit halogenierter Kohlenwasserstoffe. Chem. Zeitg. 51-53-510. Ref. F. d. L. 2-22-746.

**Müller, H.**

Untersuchungen über das Verfüttern von Unkrautsamen und ihre Verbreitung auf dem Wege des Darmkanals durch das Geflügel. Arch. f. Geflügelkunde 1-12-428. Ref. F. d. L. 3-14-651. 1928.

**Müller, P.**

Apparat zur Auslese von je 100 Roggenkörnern für die Keimpflanzenmethode von Prof. Dr. Neubauer. Zeits. f. Pflanzen-Ern., Düngung- u. Bodenkunde Tl. B. 6-11-507. Ref. F. d. L. 3-10-462. 1928.

**Mullett, H. A.**

Wheat pickling methods J. Dpt. Agric. Victoria. 25-290.

**Munerati, O.**

Trois générations de Beta vulg. L. dans l'espace d'une année. C. R. Ac. Sc. Paris. 184-2-111.

**Münzberg, H. & Gaebler, L.**

Behandlung und Verwertung von schlecht geerntetem Getreide. Mitt. d. L. Ges. 42-45-1035. Ref. F. d. L. 3-14-652. 1928.

**Muranjew, W. P.**

Einfluss der Verunreinigung der Zuckerrübenknäulen durch Sphaeropsiden auf die Entwicklung von Wurzelbrand. Sbornik Sortowodno-Semennogo Uprawlenya Sachharotresta Kiew 1-105. Russ.

**Nagy, J.**

Beiträge zur Kenntnis der Anatomie der Irissamen. Bot. Közlem 24-30 und (5)-(8). Ung. m.dtsch. Zusammenfassg.

**Nakajima Yôzô.**

Untersuchungen über die Keimfähigkeitsdauer der Samen. B. Mag. Tokyo 41-604. Jap. m.dtsch. Zusammenfassg.

**Nath, V. & Suryanarayana.**

The effect of manuring a crop on the vegetative and reproductive capacity of the seed. Chem. News. London. 135-246. India. Dpt. Agr. Mem. Chem. Ser. 9-4-85. Ref. E. S. R. 58-6-530. 1928.

**Neidenberg, P.**

Zelio-Körner. Gärtner-Börse. 9-109.

**Netolitzky, Fritz.**

Ueber den Eigenschutz der Samen und Früchte gegen Desinfektionsmittel. Zeits. angew. Bot. 9-4-415. Ref. F. d. L. 3-6-279. 1928.

**Neumann, M. P.**

Das spezifische Gewicht als Wertmerkmal des Getreides. (Verfahren zur Ermittlung des spezifischen Gewichtes) Zeits. f. d. ges. Mühlenwesen 4-9-151. Ref. F. d. L. 3-13-610. 1928.

**Newbigin, H. F. and Linton, R. G.**

The palatability of certain seeds to chicks. Scott. J. Agr. 10-4-422. Ref. F. d. L. 3-12-566. 1928.

**Newton, R., Cook, W. H. and Malloch, J. C.**

The hardness of the wheat kernel in relation to protein content. Sc. agr. 8-4-205. Ref. E. S. R. 58-6-533. 1928.

**Niethammer, A.**

Der Einfluss von Reizchemikalien auf die Samenkeimung. II. Mitt. Jahrb. wiss. Bot. 67-2-223. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 12-<sup>3</sup>/<sub>6</sub>-148, 1928. Ref. F. d. L. 3-9-418. 1928.

**Niethammer, A.**

Graphische Darstellung des Verlaufes der Samenkeimung unter besonderer Berücksichtigung der Stimulationswirkung des Rhodankaliums Zellstim. Forsch. 3-1-87. Ref. F. d. L. 3-9-417. 1928.

**Niemeg.**

Herbstaussaat 1927. Vorsicht. Landw. Wochensch. Prov. Sachsen u. Anhalt 29-725.

**Nikitin, P. A.**

On the fossil seeds of the *Aldrovanda* L. and *Hydrocharis morsus ranae*. L. Sapiski Selsk. Chos. Inst. Woronesh. 7. Russ. m. eng. Zusammenfassg. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 12-13/14-442. 1928.

**Oparin, A. und Pospelowa, N.**

Der Fermentgehalt ruhender Weizensamen. Broch. Zeits. 189-<sup>1</sup>/<sub>2</sub>-18. Ref. F. d. L. 3-6-279. 1928. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 12-<sup>7</sup>/<sub>8</sub>-207, 1928.

**Owen, F. V.**

Inheritance studies in soybeans. I. Cotyledon color. Genetics. 12-5-441. Ref. F. d. L. 3-4-176. 1928. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 12-<sup>9</sup>/<sub>10</sub>-275, 1928.

**Owen, F. V.**

Inheritance studies in soybeans. II. Glabrousness, color of pubescens, time of maturity and linkage relations. Genetics. 12-6-519. Ref. F. d. L. 3-11-516. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 12-<sup>9</sup>/<sub>10</sub>-275. 1928.

**Pagliano.**

Les parasites des grains récoltés. La Tunisie Agr. 28-1.

**Pape, H.**

Ist der Kleekehrs (*Sclerotinia trifoliorum* Erikss.) durch das Saatgut übertragbar? I. L. Z. 47-404.

**Parkin, J.**

The effect of creosote on seedlings. Gard. Chron. 82-313.

**Paulsen, Emilio F.**

La influencia de las corrientes eléctricas débiles in presencia, de seluciones diluidas de electrólitos de bajo poder de disociación sobre la germinación de las semillas. Rev. agr. Veterin. Univ. Buenos Aires. 132-434. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 13-<sup>3</sup>/<sub>4</sub>-75. 1928.

**Petersen, F.**

Betrachtungen über Dünnsaat von Weizen. D. L. P. 54-45-627. Ref. F. d. L. 3-13-610. 1928.

**Petzold, G.**

Methode, Technik und betriebswirtschaftliche Beurteilung des neuen Kurznassbeizverfahrens. D. L. P. 54-462.

**Pfuhl, J. F.**

Die Unterscheidung der Weizensorten durch Färbung der Körner. (Vorl. Mitt.) Zeits. angew. Bot. 9-3-374.

**Pichler, F.**

Bietet die Beizung des Roggensaatgutes einen sicheren Schutz gegen Schneeschimmel (*Fusarium*)? Die Landwirtschaft. Wien. 1927. S. 335.

**Poel, Y. van der.**

Over het kiemen van tabakszaad in vloeistoffen van verschillende zuurgraad. Meded. Deli Proefst. Ser. 2. Nr. 47.

**Prell, H.**

Eine mediterrane Bockkäferart als Lagerschädling in Deutschland. (*Leptidea brevipennis*). Mitt. Ges. Vorratsschutz. 3-21.

**Prillwitz, Jr. P. M. H. H.**

Zwavelzuurbehandeling van Leguminosenzaden. De Bergculture, Batavia, 1, Nr. 28-763.

**Prochaska, Max.**

Die Kapselform des Mohnes und deren Bedeutung für die Saatgutausswahl. F. D. L. 2-5-160.

**Prokopenko, N.**

Zur Frage: Fermentgehalt im keimenden Winter- und Sommerweizen. J. f. landw. Wiss. Moskau. 4-346. Russ. m.dtsch. Zusammenfassg. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 12-7/s-207. 1928.

**Puchner, H. und Fischer, W. E.**

Prüfung eines Trockenbeizapparates »Lathrä« der Firma Fritz, Tränhardt, Leipzig. Technik i. d. Landwisch. 8-38.

**Pujiula, P. J.**

El mucilago de la semilla de *Ocimum basilicum* L. (Le mucilage de la graine d'*Ocimum basilicum* L.) Bull. Inst. Catal. Hist. Nat. 7-42.

**Pushkarev, N. J. and Motrenko, T. G.**

Germinating dormant seeds of sweetclover, *Abutilon Avicennae* and other plants. (trans. title). Rost. Nakh. na Donu Oblastn. Selsk. Khoz. Opytn. Sta. Biul. 230-17-u.(1). Engl. Abstr. p. 1. Ref. E. S. R. 59-2-137. 1928.

**Pustet, A.**

Die wichtigsten Speicherschädlinge und ihre Bekämpfung. Wochenbl. landw. Ver. Bayern. 117-517.

**Pustet, A.**

Einige Versuche zur Bekämpfung von Speicherschädlingen mit Areginal. Prakt. Bl. Pflanz.bau und -schutz 5-134.

**Ramachandra, Rao, Y.**

Fumigation of imported seeds with special reference to *Stephanoderes*. Planters Chron. 22-373.

**Rambousek, F.**

Die Motte *Ephestia elutella* Hb. ein neuer Schädling des Rübensamens. Zschr. Zuckerind. czechosl. Rep. 51-533.

**Ramminger, R. und Schöfflin, W.**

Der Einfluss des Haupt- und Nebenkornes bei Hafer auf den Ertrag und die Qualität des Ernteproduktes. F. d. L. 2-13-420.

**Rapin, J.**

Action de la température et du sol sur le développement du *Tilletia tritici* (carie du blé). Annuaire agr. de la Suisse 1927 p. 79. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 13-<sup>2</sup>/<sub>10</sub>-298. 1928.

**Rathlef, H. von.**

Saatgutversorgung, Sortenfrage und Ähnliches in Estland. F. d. L. 2-21-693.

**Rauh, K.**

Der gegenwärtige Stand der Entwicklung der Hochleistungstrieure. Technik i. d. Landwirtsch. 8-8-163. Ref. F. d. L. 2-21-712.

**Reader, J. M. and Hungerford, C. W.**

Dust treatments for the control of oat smut in Idaho. Phytop. 17-8-569.

**Reinhardt, F.**

Neue Ziele und Wege im Getreidebau unter besonderer Berücksichtigung der bäuerlichen Verhältnisse. Landw. Wochschr. 29-50-984. Ref. F. d. L. 3-15-708. 1928.

**Reinhardt, W.**

Trockenbeizvorrichtung auf der Drillmaschine Sächs. landw. Zschr. 75-108.

**Riedner, Rudolf.**

Morphologische Untersuchungen an der Achre des Weizens. Beitrag zur Sortenkenntnis. F. d. L. 2-16-509.

**Riehm, E.**

Beizvorrichtungen und Beizmaschinen. Arbeitsgemeinsch. Technik i. d. Landwsh. Berlin. Betriebsmerkb. 1927.

*Riehm, E.*

Ergebnisse der von Mitgliedern des Deutschen Pflanzenschutzdienstes in den Jahren 1919—1924 ausgeführten Reichsbeizversuche. Mitt. Biol. Reichsanst. f. Land- u. Forstwtsch. H. 31. 1927. Ref. Forts. d. l. 3-1-29. 1928.

*Riehm, E.*

Lübkes Trockenbeizer. »Puk« D. L. P. 54-40.

*Riehm, E.*

Ueber Beizapparate. Mitt. d. l. Ges. 42-677.

*Rivera-Campanile.*

Prove sperimentale per la lotta contro la cuscuta. Estr. Boll. R. Staz. Pat. Veget. Anno 6 N. S. (V).

*Rosenquist, C. E.*

An improved method of producing F hybrid seeds of wheat and barley. J. Am. Soc. Agron. 19-11-968. Ref. F. d. L. 3-11-517. 1928.

*Samoilow, J. J.*

Untersuchung des Einflusses verschiedener Aufzuchtbedingungen auf die Resultate der Sortenvergleichung beim Buchweizen. Bull. Stat. Plant. Acclimat. Detskoje Selo. Leningrad. 5-1. Russ.

*Saplok.*

Wie heizt der Landwirt sein Herbstgetreide? Zeits. landw. Kammer Oberschl. 1927. S. 215.

*Saunders, A. R. and Wahl, R. O.*

The effect of carbon bisulphide on the germination of maize. U. So. Africa Dept. Agr. Bull. 28.

*Scheibe, A*

Ueber das sorteneigentümliche Verhalten der Kulturpflanzen im Keimlingsstadium, dargestellt am Sommerweizen. (Ein Beitrag zum Entwicklungsrhythmus unserer Getreidesorten). F. d. L. 2-21-677. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 12-<sup>3</sup>/<sub>6</sub>-149. 1928.

*Scherping.*

Zur Schädlichkeit von Kunstdünger und Getreidebeizapparaten für das Wild. Dtsch. Jägerztg. 89. Nr. 5.

*Schirmer, K.*

Ein neues Beizverfahren. Wochenbl. landw. Ver. Bayern. 117-504.

*Schirmer, K.*

Vom Saatbeizen. Freising-München. F. P. Datterer & Cie. 1927. Ref. F. d. L. 3-6-272. 1928.

**Schlumberger, O.**

Saatenanerkennung und Pflanzenkrankheiten im Jahre 1926.  
Nachr. Bl. dtsh. Pflanzenschutz Dienst. 7 pp.-61 u. 90 u. 100.

**Schmidt, E.**

Trockensaatbeize im Gartenbau. D. Obst- und Gartenbau 73-46.  
Blumen- und Pflanzenbau 42-182.

**Schneider, E.**

Saatzüchtung und Saathauwesen im Rahmen der Zuckerindustrie  
der U. S. S. R. Verh. 5 Int. Kongr. Vererbungswissensch. 2-1289.

**Schulenburg, Graf v. d.**

Die Bedeutung der Saatgutenerkennung in der Forstwirtschaft.  
Veröff. d. preuss. Hauptlandwirtsch. Kammer. H. 19-114. Ref.  
F. d. L. 3-12-567. 1928.

**Sedlmayr, Curt Th.**

Die Bedeutung der Bestandesdichte als Ertragskomponente des  
Weizens. F. d. L. 2-12-377.

**Seedorf.**

Warum kaufen wir 100 Zentner Saatgut und nicht 100 Zentner  
Zuchtvieh? D. L. P. 54-12-159. Ref. F. d. L. 2-22-739.

**Sheard, Ch. and Higgins, G. M.**

The influence of direct irradiation by a quartz mercury arc lamp  
upon the germination and growth of certain seeds. Plant Physiol.  
2-461.

**Sherbakoff, C. D.**

A modified method of delinting cotton seed with sulfuric acid.  
Phytop. 17-3-189.

**Shollenberger, J. H. and Kyle, K. Tailyer.**

Correlation of kernel textur test weight per bushel and protein  
content of hard red spring wheat. J. Agr. Res. 35-12-1137.

**Sieghardt, W.**

Darf mit der Trockenbeize Tillantin gebeizter Weizen an Haus-  
hühner verfüttert werden? Nachr. bl. Dtsch. Pflanzensch. Dienst.  
7-8-77. Ref. F. d. L. 2-21-705.

**Sifton, H. B.**

On the Germination of the seed of *Spinacia oleracea* L. at low  
temperatures. Ann. Bot. 41-163-557. Ref. F. d. L. 3-4-180.  
1928.

**Sinning, A.**

Eignet sich die Trockenbeize ebenso gut wie die Nassbeize für  
die Bekämpfung aller Getreidekrankheiten? D. L. P. 54-546.

*Simskaia, E. N.*

Die Artbastarde der Kulturformen von *Brassica*. Trudy po prikladnoj botanike genetse i sclezkii 7-1-3. Estn. mit engl. Zusfassg. S. 141. Ref. F. d. L. 3-11-517. 1928.

*Skoric, V.*

Bacterial blight of pea: overwintering, dissemination and pathological histology. Phytop. 17-611. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 13-<sup>a</sup>/s-183.

*Smolak, J.*

Die Erfolge der Beizung mit Trockenbeizmitteln. Bull. Acad. Tschecosl. Agr. 3-553.

*Söldner, R.*

Warum müssen wir beizen, und womit müssen wir beizen? D. prakt. Landw. 46-496.

*Souèges, R.*

Embryogénie des Légumineuses. Développement du proembryon chez le *Trifolium minus* Rehl. C. R. Acad. Sc. Paris 184-17-1018.

*Souèges, R.*

Embryogénie des Légumineuses. Les premiers stades du développement de l'embryon chez le *Medicago Lupulina* L. C. R. Acad. Sc. Paris. 185-20-1062.

*Souèges, R.*

Embryogénie des Légumineuses. Les derniers stades du développement de l'embryon chez le *Trifolium minus* Rehl. C. R. Ac. Sc. Paris. 184-20-1196.

*Souèges, R.*

Embryogénie des Légumineuses. Les derniers stades du développement de l'embryon chez le *Medicago Lupulina* L. C. R. Ac. Sc. Paris. 185-22-1206.

*Spieckermann, A.*

Die Beizung des Saatgutes. Landw. Ztg. Westf. Lippe. 84-793.

*Staffeld, U.*

Einfluss der chemischen Zusammensetzung des Korns auf den Ertrag. Vorl. Mitt. Zschr. Pflanzenz. 12-14-327. Ref. F. d. L. 3-11-514. 1928.

*Staffeld, U.*

Sortenanbauversuche mit Sommerweizen und Hafer. D. L. G. Hauptprüfungsergebnisse 1923 bis 1925. Mitt. D. Landw. Ges. 49 — Nr. 9. Ref. F. d. L. 3-2-89. 1928.



**Stakman, E. C. and Rodenhiser, H. A.**

Prevent smuts of small grains. Univ. Minnesota Agr. Ext. Div. Circ. 24.

**Stehlik, V. und Neuwirth, F.**

Soll man den Rühensamen stimulieren und gegen Wurzelbrand beizen? Ztschr. f. Zuckerind. d. cks. Rep. Prag. 51-38-435. Ref. F. d. L. 2-17-569.

**Stoffert.**

Mehr beizen. Nachr. Schädl. Bekämpfung Leverkusen 2-82.

**Stshelkanovtzev, I. P.**

La lutte contre les insectes nuisibles dans les magasins des chemins de fer de Sud-Est. Défense des plantes 4-161.

**Tadokoro, T., Tsuji, F. and Watanabe, S.**

Difference in physico-chemical properties of various proteins in plant seeds. II. Four kinds of rice protein. J. Coll. Agr. Hokkaido Imp. Univ. 19-93.

**Tamme, C.**

Versuche mit Haferflugbrand, *Ustilago avenae* mit besonderer Berücksichtigung der Infektions-, Beiz- und Immunitätsfrage. Bot. Arch. 20-<sup>1</sup>/<sub>2</sub>-43. Ref. F. d. L. 3-10-468. 1928.

Technische Vorschriften für die Prüfung von Saatgut, gültig vom 1. Januar 1928 an. L. V. Stat. 107-<sup>1</sup>/<sub>2</sub>-1. Ref. E. S. R. 58-7-638. Ref. F. d. L. 3-9-418.

**Tempel, W.**

Schartigkeit, Taubheit und Schmachtkorn an Getreideähren. Die kranke Pflanze. 4-111 u. 133 u. 156.

**Tendeloo, Nanny.**

On the so-called traumatotropic curvatures of oat seedlings. Proc. K. Ac. Wet. Amsterdam. 30-7-756. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 13-<sup>5</sup>/<sub>6</sub>-139.

**Terasawa, Y.**

Experimentelle Studien über die Keimung der Samen von *Trapa natans*. L. Bot. Mag. Tokijo 41-581.

**Terényi, A.**

Die Wirkung des Wassers und Bodens bei der Kupfervitriolbeize des Weizens. F. d. L. 2-16-516. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 12-<sup>5</sup>/<sub>6</sub>-180. 1928.

**Tettau, Frh. von.**

Verschiedene Arten der Kleesameneinsaat. Georgine Jg. 104-70-552. Ref. F. d. L. 2-24-826.

**Thoenes, Hans.**

Zu den Ausführungen Schindlers über die Unterscheidung des Rotschwingels vom Schafschwingel bei der Saatgutkontrolle. F. d. L. 2-12-388.

**Thomas, R. C., Stover, W. G. and Runnels, H. A.**

Dust treatment for the control of stinking smut of wheat. Ohio Stat. Bimonth. Bull. 12-115.

**Tiebel.**

Ein Jahr genossenschaftliche Saatgutreinigung und Beize im Kreise Stadtroda. I. L. Z. 47-37-482. Ref. F. d. L. 3-13-611. 1928.

**Tiemann.**

Einiges über Rotkleesorten und Herkunft. I. L. Z. 47-46-595. Ref. F. d. L. 3-11-521. 1928.

**Tietze, C.**

Neuzeitliche Schädlingsbekämpfung. D. prakt. Landw. 46-446.

**Tietze, C.**

Ueber die Notwendigkeit des Beizens. D. prakt. Landw. 46-446.

**Tisdale, W. H., Melchers, L. E. and Clemmer, H. J.**

Strains of kernel smuts of sorghum, *Sphacelotheca sorghi* and *S. cruenta*. J. Agr. Res. 34-825.

**Tisdale, W. H. and Tapke, V. T.**

Smuts of wheat and rye and their control. U. S. Dept. Agr. Farmers Bull. 1540.

**Ueberlhoer, W.**

Fusarium und Trockenbeize. Nachr. Schädl. Bek. I. G. Farbenind. 2-141.

**Ufer, Max.**

Die Unterscheidung von Rot- und Schafschwingel. F. d. L. 2-24-798. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 12-7/s-228. 1928.

**Umberg.**

Schutz der Saaten gegen Rost- und Mehлтаubefall. Mitt. Landw. u. Handw. Hohenzollern. 6-122.

**Vacha, G. A. and Harvey, R. B.**

The use of ethylene, popylene and similar compounds in breaking the rest period of tubers, bulbs, cuttings and seeds. Plant Physiol. 2-187.

**Vaupel, O.**

Kupfervitriol zur Saatgutbeize nicht geeignet. Bad. Landw. Wochbl.

95-448. Aus Wissensch. u. Praxis 2-348. Die kranke Pflanze  
4-118. Dtsch. Zuckerind. 52-1118.

**Vaupel, O.**

Noch ein Wort zur Frage: Beizen und Dünnsaat. D. L. P. 54-692.

**Vielhauer.**

Landwirte, beizt auch den Roggen. Bad. Landw. Wochenbl. 95-608.

**Vielwert, Vl.**

Ergebnisse der Saatgutbeizung in der Slowakei. Bull. Acad. Tchecoslov. Agr. 3-553.

**Volk, A.**

Neuere Erfahrungen mit Trockenbeizen. Vortr. 9e. Wandervers. Ges. Förd. dtsh. Pfl. Zucht. Bonn. Beitr. z. Pfl. Zucht. 9-42. Pflanzenb. 4-10. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 12-<sup>7</sup>/<sub>8</sub>-250, 1928. Ref. F. d. L. 3-12-564. 1928.

**Volk, A.**

Weitere Aktivierungsversuche mit Trockenbeizen. F. d. L. 2-14-457.

**Volmar et Samdahl.**

La Kirondrine, principe amer et toxique des graines de Kirondro. (Perrrieria madagascariensis (Simarubacées)). C. R. Ac. Sc. Paris. 184-7-393.

**Völtz, W. und Kirsch, W.**

Der Nachweis des antirachitischen Faktors bei im Dunkeln und hinter Fensterglas gewachsenen Gräsern. Ref. F. d. L. 2-22-755.

**Wagner.**

Die Saatgutbeize. Gartenflora 76-118.

**Wagner, R.**

Die Bedeutung des Frostes für die Erschiessung des Bodens und die Gefahr des »Auffrierens« der Saaten in den verschiedenen Bodenarten. Obst- und Gemüsebau 73-19.

**Wahlen, F. T.**

Einige Bemerkungen zum Grassamenbau. Mitt. d. Ver. z. Förder. d. Moorkultur im dtsh. Reiche. 45-7-180 u. 8-199. Ref. F. d. L. 2-20-674.

**Weidinger.**

Nassbeize — Trockenbeize — Kurzbeize. Prak. Bl. Pfl.bau u. Schutz 5-141.

**Weidinger.**

Trockenbeizung und Kurzbeizverfahren. Wochenbl. landw. Ver. Bayern 117-559 u. 594.

**Weidinger.**

Veraltete und allzu junge Beizverfahren. Pr. Bl. Pfl.bau u. Schutz. 5-115.

**Weidinger.**

Zur Beizung des Wintergetreides im Herbst 1927. Pr. Bl. Pflanzenbau u. Schutz. 5-121.

**Weiser, Stephan.**

Zusammensetzung und Nährwert einiger Unkrautsamen. F. d. L. 2-1-6.

**Weiskopf, B.**

Sur les conditions corrélatives de la croissance en longueur des bourgeons chez quelques Papilionacées, en voie de germination. Publ. Biol. Ecole Hautes Etudes Vétér. Brünn, 6-4-1. Tschech. m. franz. Zussassg.

**Weller, Konrad.**

Der Einfluss der Düngung auf den Ertrag, die Güte und sonstige Werteigenschaften der Sommerweizenpflanze, dargestellt an sechs Sorten. Freising bei Datterer & Co. 1927. Ref. F. d. L. 2-18-603.

**Weller, K.**

Die Technik des Grassamenbaues und seine Bedeutung für die bayrische Landwirtschaft. Landw. Jahrb. f. Bayern 17-<sup>1</sup>/<sub>2</sub>-20. Ref. F. d. L. 3-9-417. 1928.

**Werthern, von.**

Soll man Rübensamen gegen Wurzelbrand beizen? Landw. Woch. Schr. Prov. Sachs. u. Anhalt. 29-601.

**Westermeier, K.**

Beizversuche 1926. Friedrichswerth. Monatsber. 17-15.

**Westermeier, K.**

Nass- oder Trockenbeize. Erwiderungen und kritische Betrachtungen. Pflanzenbau (Berlin) 3-23-366. Ref. F. d. L. 2-17-567. Ref. E. S. R. 58-7-648. 1928.

**Westermeier, K.**

Wie soll im Herbst gebeizt werden? Friedrichswerter Mon. Ber. 17-8-87. Ref. F. d. L. 3-1-29. 1928.

**Wiepert, P.**

Saatgutfragen und Saatgutbereitung in der landwirtschaftlichen Praxis. Landw. Wochbl. Schlesw. Holst. 77-431.

**Wieser, G.**

Der Einfluss des Sauerstoffs auf die Lichtwirkung bei der Kei-

mung lichtempfindlicher Samen. *Planta* 4-4-526. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 12-<sup>11</sup>/<sub>11</sub>-329. 1928. Ref. F. d. L. 3-13-613. 1928.

**Will, L.**

Das Mutterkorn. (*Claviceps purpurea*). Die Gartenbauwirt. Nr. 3. 1927.

**Williams, C. B.**

Destruction du ver rose dans les graines de coton en Egypte (*Platyedra* [*Gelechia*] *gossypiella*). Bull. Un. Agr. Egypte 25-51.

**Wingard, S. A.**

The immediate effect of cross-pollination on the size and shape of bean seed. *Genetics* 12-115. Ref. Landbouwk. Tijdschr. 40-484-722.

**Wirth, M.**

Experimentelle Untersuchungen über den Kornausfall des Hafers. Bot. Arch. 20-<sup>2</sup>/<sub>4</sub>-179. Ref. F. d. L. 3-11-516. 1928.

**Wolf, A. C.**

Physikalisch-chemische Studien über den Einfluss oberflächenaktiver Stoffe auf Samenzellen (Weizen) und Sporen von *Tilletia tritici*. *Bioch. Zschr.* 188-117. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 12-<sup>7</sup>/<sub>8</sub>-198, 1928. Ref. Centr. Bl. f. Bakt., Pankunde und Inf. Krankh. II. Abt. 74-<sup>1</sup>/<sub>7</sub>-121.

**Wolfram, A.**

Beizversuche zur Bekämpfung des Wurzelbrandes der Rüben. Thür. Landw. Ztg. 2-Nr. 19.

**Wolfram, A.**

Die Speicherschädlinge und ihre Bekämpfung. Thür. Landw. Ztg. 2-Nr. 9.

**Wolfram, A.**

Landwirte: Schützt die Wintersaaten, auch den Roggen, vor Krankheiten durch Beizung. Thür. Landw. Ztg. 2 Nr. 39.

**Woodcock, Edward F.**

Morphological studies of seed of *Alsine media*. Pap. Mich. Ac. Sc. 6-397.

**Woodcock, Edw. F.**

Observations on the morphology of the seed of *Cerastium vulgatum*. Pap. Mich. Ac. Sc. Arts a. Lett. 8-233.

**Zacher, Fr.**

Die Vorrats-, Speicher- und Materialschädlinge und ihre Bekämpfung. Paul Parey, Berlin.

**Zaleski, W. und Pissarjewski, O.**

Beiträge zur Frage des Hexosenabbaus in der Pflanze. I. Mitt.  
Ueber den Zymaseapparat der Samen. Bioch. Zeitschr. 189-<sup>1</sup>/<sub>3</sub>-39.  
Ref. F. d. L. 3-6-279. 1928.

**Zaleski, W. und Notkina, L.**

II. Mitt. Ueber den Zustand und die Wirksamkeit des Zymase-  
apparates der Samen. Bioch. Zeitschr. 189-101. Ref. Bot. Centr.  
Bl. N. F. 12-<sup>7</sup>/<sub>8</sub>-207. 1928.

**Zander, H.**

Ein Beitrag zur Kaliumaufnahme von Roggenkeimpflänzchen bei ver-  
schieden hohem Gewicht der Aussaat. Bot. Arch. 20-<sup>3</sup>/<sub>4</sub>-243. Ref.  
F. d. L. 3-10-462. 1928. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 12-<sup>3</sup>/<sub>4</sub>-76. 1928.

**Zapparoli, T. V.**

»Hernious« seeds in maize. Journ. Heredity 18-10-461, 462. Ref.  
E. S. R. 58-5-430. 1928.

**Zimmermann, A.**

Die Sojabohne. Tropenpflanzer. 30-9-353. Ref. F. d. L. 3-13-620.  
1928.

**Zimmermann, F.**

Die exakte Darstellung der Beeinflussung der Samenkeimung durch  
Beizmittel. F. d. L. 2-11-341.

**Zimmermann, F.**

Einige Bemerkungen über die Durchführung von Beizversuchen.  
Landw. Fachpresse f. d. Tschechosl. 5-49-421. Ref. F. d. L.  
3-12-564. 1928.

**Zimmermann, F.**

Zur Bekämpfung der Fusariose des Roggens mit Trockenbeiz-  
mitteln. Pflanz. Krankheit. u. -Schutz. 37-<sup>3</sup>/<sub>6</sub>-163. Ref. E. S. R.  
59-6-540. 1928.

1928.

**Akerman, A.**

Die Veredelung des Sommerweizens. Sveriges Utsädesförenings  
Tidskr. 36-2-73. (Schwedisch). Ref. F. d. L. 3-20-947.

**Alcock, N. L. and Martin, M. S.**

A seed-borne disease of clover. (*Trifolium repens* L.). Reprinted  
from Transact. and Proc. of the Bot. Soc. of Edinburgh. 30. Part 1.

**Ancel, Suzanne.**

De l'effet du fractionnement des doses de rayons X sur les graines  
germées. C. R. Soc. Biol. 98-223.

**Aumüller, Fr.**

Bodenfeuchtigkeit und Wirkung der Trockenbeize. Bayr. Land-Forstwirt. 18. Ref. Nachr. Schädl. Bekämpf. 3-3-100.

**Azentjev, B.**

Ueber die Wirkung von Samenauszügen auf die Keimung von Samen. Journ. Soc. Bot. Russie. 12-291. Russ. mit deutsch. Zusfassg.

**Baersch-Olichschläger, Otto.**

Die Grösse des Körnerverlustes bei der Getreide-Ernte. F. d. L. 3-11-490.

**Bates, C. G. and Roeser, Jr. Y.**

Light intensities required for growth of coniferous seedlings. Am. J. Bot. 15-3-185. Ref. E. S. R. 59-4-336.

**Behlen-Prauss, W.**

Beobachtungen über das Auswintern des Weizens. Schles. Ztg. 231. Ref. Nachr. Schädl. Bekämpf. 3-3-100.

**Beyer, A.**

Experimentelle Studien zur Blauwschen Theorie II. Mitt. Neue vergleichende Untersuchungen über Lichtkrümmung und Lichtwachstum bei normalen und dekapitierten Haferkeimlingen. Planta 5-478. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 13-7/s-203.

**Bihlmeyer, M.**

Zur Kenntnis der Keimungsphysiologie einiger Labiaten- und Cruciferensamen. Beih. Bot. Centr. Bl. 45-83. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 13-1/2-19.

**Bitterhoff, C.**

Weissklee-Sortenanbauversuche Dtschr. L. P. 55-18-269. Ref. F. d. L. 3-17-806.

**Böhmer, K.**

Die Bedeutung der Samenteile für die Lichtwirkung und die Wechselbeziehung von Licht und Sauerstoff bei der Keimung lichtempfindlicher Samen. Jahrb. wiss. Bot. 68-549.

**Bokorny, Th.**

Notiz über Samenbeizung. Allg. Brauer- und Hopfenzeitung. 68-13.

**Bracken, A. F. and Bailey, C. H.**

Effect of delayed harvesting on quality of wheat. Cereal Chem. 5-2-128. Ref. E. S. R. 59-4-330.

**Briant, T. J.**

Eye-glasses and the microscope. Nature 121. Nr. 3041-209.

*Brown, E., Toole, E. H., Goss, W. L.*

A seed counter. U. S. Dpt. agr. Washington Circ. 53. Oct.

*Brunehaut, von.*

Appareil à poudrer les semences. (Trockenbeiz Apparate). Journ. d'agr. prat. 92-Bd. 1-2-29.

*Buchinger, A.*

Die Verwendungsmöglichkeit des Keimapparates mit Glasstäben. F. d. L. 3-7-305. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 13-1/2-64.

*Bürkle, W.*

Saatenanerkennung und Samenkontrolle in verschiedenen Ländern der Erde. Ber. ü. Landwirtsch. N. F. Sonderh. 7. P. Parey, Berlin.

*Buss.*

Grassamenbau und -züchtung. Nachr. dtsh. landw. Ges. f. Oesterr. S. 305.

*Calzolari, G.*

I trattamenti contro la Cercospora beticola. Giorn. Agr. Domenica Piacenza. 38-14.

*Champion, H. G.*

The effect of size on germination and development of seed of sal. (Shorea robusta). Indian Forester 55-2-93. Ref. E. S. R. 58-9-842.

*Chittenden, A. K. and Robbins, P. W.*

Best white pine seedlings folier fall planting obtain increased root development and resistance to fungus diseases. Quart. Bull. agr. Exp. Sta. Mich. State coll. agr. a. appl. sc. 10-3-95. Ref. F. d. L. 3-21-1002.

*Chmelar, F.*

Prubeh kliceni bohtani vzdorujicich (»tvordijich«) semen cerveneho jetele a vojtesky sete v klicevne a na poli. (Keimungsverlauf von quellungsunfähigen (harten) Samen bei Rotklee und Luzerne, ausgesät im Keimapparat und auf dem Felde). Vestnik cs. akad. zemed. (Mitt. d. cs. akad. Landw.). 4-145. Tschech. mit dtsh. Zusfassg. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 13-1/2-20.

*Clark, G. A.*

Seed grading and inspecting. »Canada«. April 21. p. 73.

*Clark, J. A., Florell, V. H. and Hooker, J. R.*

Inheritance of awnness, Yield and quality in crosses between bobs, hard federation and propo wheats at Davis, California. Techn. Bull. U. S. Dpt. agr. 39-1. Ref. F. d. L. 3-18-846.



**Clayton, E. E.**

Increasing stands from vegetable seeds by seed treatment. New York. State Sta. Bull. 554. Ref. E. S. R. 59-3-239.

**Coleman, D. A. and Fellows, H. C.**

A simple method for determining the oil content of seeds and other oil-bearing materials. U. S. Dpt. agr. Tech. Bull. 71. Ref. E. S. R. 59-5-415.

**Colin, H. and Augem, A.**

Mannan of iris seed. Bull. Soc. Chim. Biol. 10-822. Ref. Sept. British Chem. abstr. p. 1062.

**Davies, P. A.**

High pressure and seed germination in alfalfa and sweet clover. Am. J. Bot. 15-2-149. Ref. E. S. R. 59-3-228.

**Davies, P. A.**

The effect of high pressure on the percentages of soft and hard seeds of *Medicago sativa* and *Melilotus alba*. Am. J. Bot. 15-433.

**Davies, W.**

The factor of competition between one species and another in seeds mixtures. Welsh. Pl. Breed. Sta. Ser. H. no. 8. Sept. p. 82.

**Deuber, C. G.**

Mineral nutrition and chlorophyll development in seedlings. Am. Jour. Bot. 42-469.

**Doornikov, V.**

Ueber das Nachreifen des Leinsamens. Naucno agronomiceskij zurnal. 5-2-106. (Russ). Ref. F. d. L. 3-17-799.

**Doyer, L. C.**

Gezondheidstoestand der zaairogge van oogst 1928. Veldbode No. 1342 --- 924.

**Dufrénoy, J.**

Sur des phénomènes préparant la germination. C. R. Soc. Biol. 98-1497.

**Dunin, M. S.**

Ueber Einwirkung einiger Faktoren auf die Aufkeimung der Samen von *Hibiscus cannabinus*. Ann. d'Ess. Sem. Leningrade T. V. dtsh. Zussfassg. p. 48.

**Dunin, M. S. und Schemjakin, F. M.**

Ueber den Einfluss der Salze auf die Viscosität des Leinensamenschleims. Kolloid Ztschr. 45-146. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 13-7/-209.

**Durell, L. W.**

Smuts of Colorado grains. Colorado Sta. Bull. 334. Ref. E. S. R. 59-6-538.

**Engledow, F. L.**

Investigations on yield in the cereals. IV. The action of the seed drill. Journ. agr. Sc. 18-1-1. Ref. F. d. L. 3-19-903.

**Esdorn, I.**

Beiträge zur Keimungsphysiologie hartschaliger Samen. Vortr. am 90. Vers. Ges. dtsh. Naturf. u. Aerzte. Hamburg 17 u. 20. Sept. Ref. Ztschr. angew. Bot. 10-5-469.

**Esdorn, Ilse.**

Der Einfluss der Lagerung auf die Keimfähigkeit der gelben Lupine. F. d. L. 3-8-346. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 13-<sup>5</sup>/<sub>6</sub>-141.

**Esdorn, Ilse.**

Die Feststellung der Wirkung von Trockenbeizmitteln im Laboratoriumsversuch. Ztschr. angew. Bot. 10-2-178. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 13-<sup>5</sup>/<sub>6</sub>-187.

**Esmarch, F.**

Pilzliche Samenverderber. Die kranke Pflanze. 5.

**Falke, U.**

Roggenfusarium und Trockenbeize. Nachr. Schädl. Bek. 3-3-87.

**Fernández, O. and Pizarroso, A.**

Enzymes of oil-bearing seeds X Glycerophosphatases. Anal. Fis. Quim. 26-118. Ref. Aug. British Chem. abstr. p. 927.

**Fischer, W.**

Samengewinnung und Saatgutbereitung bei den wichtigsten Klee- und Grasarten. Berlin 1. 380 S. 80.

**Fiske, J. G.**

Results of seed and legume inoculant inspection. 1927. New Jersey Sta. Bull. 466-99.

**Flint, W. P. and Frankenfeld, J. C.**

Preventing insect damage to stored seed grain. Journ. Econ. Ent. 21-1-143. Ref. E. S. R. 59-1-57.

**François, L.**

The origin of seed (trans. title). Ann. Sc. agron. Franç. et Etrang. 45-1-48. Ref. E. S. R. 59-2-137.

**Franck, W. J.**

Zaaizaadwinning in Binnen- en Buitenland. Veldpost 38. Nos. 43, 44, 45 u. 46/47. pp. 3, 2, 3, 1. Veldbode nos. 1343, 1344, 1345, 1346, 1347. pp. 947, 971, 998, 1023, 1049.

*Franck, W. J. and Wieringa, G.*

Artificial drying and low temperature as means employed in obtaining an increase in germination of some vegetable seeds. *Proc. Ass. of S. Anal. N. A.* p. 24.

*Friedrichs, G.*

Die Trockenheizung des Getreides mittels Dauerheizmaschinen. *F. d. L.* 3-2-58. Ref. *E. S. R.* 59-6-538.

*Fromme, F. D.*

The effect of washing the seed on infection of wheat by stinking smut. Note in *Phytop.* 18-8-711.

*Gallup, W. D.*

A chemical study of the development of cotton bolls and the rate of formation of gossypol in the cotton seed *Journ. Agr. Res.* Washington. 36-471.

*Geiger, M.*

Beitrag zur Kenntniss der Physiologie keimender Samen. I. Einfluss der Quellungsbedingungen auf den Gasaustausch. *Jahrb. f. wiss. Bot.* 69-331.

*Gentner, G.*

Beiträge zu einer Monographie der Provenienzen der Klee- und Grassaaten *Intern. landw. Inst. V. Intern. Kongr. f. Samenkontr.* Nr. 1, 1928.

*Gentner, G.*

Die Verwendbarkeit ultravioletter Strahlen bei der Samenprüfung. Vorgelesener Vortrag am 90. Vers. Ges. Dtsch. Naturf. u. Aerzte. Ref. *Ztschr. f. angew. Bot.* 10-5-471.

*Gentner, G.*

Ueber die Verwendbarkeit von ultravioletten Strahlen bei der Samenprüfung. Sonderabdr. a. *Pr. Bl. f. Pfl.bau u. Pfl.schutz.* Jahrg. 6. H. 7. S. 166.

*Gielsdorf, K.*

Die Anzucht der Kakteen aus Samen. *Ztschr. Sukkulentenk.* 3-203.

*Gleisberg, W.*

Der Einfluss der Samengrösse bei Radieschen auf Keim- und Lebensleistung. *Gartenb. wiss.* 1-2-81. Ref. *F. d. L.* 3-20-956.

*Golinska, J.*

Germination des semences de *Solanum Lycopersicum* dans le fruit. *Extr. d'acta Soc. Polon.* 5-6-1.

*Gonçalves da Cunha, A.*

Observation cytologique sur la germination des graines. Vacuome et appareil de Holmgren. C. R. Soc. Biol. 98-1594.

*Gordon, S. M.*

Seeds of *Nepeta Cataria*. Am. J. Pharm. 100-155. Ref. May Brit. Chem. Abstr. p. 560.

*Gracianin, M.*

Orthophosphoric acid as a stimulator of the germinating power of seeds. Bioch. Ztg. 195-457. Ref. Aug. Brit. Chem. Abstr. p. 926.

*Greaney, F. J.*

Studies on the toxicity and fungicidal efficiency of sulphur dusts in the control of some cereal rusts. Sc. agr. 8-316.

*Gregory, F. C. and Crowther, Fr.*

A physiological study of varietal differences in plants. Part I. Study of the comparative yields of barley varieties with different manurings. With an appendix by E. S. Beaven. Ann. Bot. 42-757.

*Grimm, K.*

Ueber die Keimung des Klee und äussere Einflüsse auf diese. Bot. Arch. 21-344.

*Grjasev, N. D.*

On *Cuscuta epilinum* Weihe. Bull. appl. Bot. Leningrad 18-1-259. Russ. m. engl. Zussassg. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 13-7/a-223.

*Guillaumin, A.*

Le maintien des graines dans un milieu privé d'oxygène comme moyen de prolonger leur faculté germinative. C. R. Ac. Sc. Paris. 187-14-571.

*Guilliermond, A.*

Recherches sur quelques Ascomycètes inférieurs isolés de la stigmatomycose des graines de cotonnier. Essai sur la phylogénie des Ascomycètes. Rev. génér. bot. 40-474-328. Suite Rev. génér. bot. 40-475-397. Suite Rev. génér. bot. 40-476-474. à suivre.

*Güssow, H. T.*

Canada: Efforts to control *Puccinia graminis tritici* and *P. tritici* by applications of sulphur dusts discharged from special areoplanes. Intern. Bull. Plant. Protect. 2-4.

*Guyot, A. L.*

Sur la désinfection des graines de betterave. Rev. Path. végét. 15-125.

**Haferichter, A. L.**

Respiration of the soybean. Bot. Gaz. 85-271.

**Dr. Hanow.**

Die Wirkung von Nass- und Trockenbeizen gegen *Tilletia tritici* und *Fusarium* bei Winterweizen. Nachr. Schädl. Bek. 3-3-85.

**Hasenfratz, V. et Sutra, R.**

Sur les principes immédiats des graines de deux espèces de Combreum. C. R. Ac. Sc. Paris. 186-26-1860.

**Hassebrauk, K.**

Ueber den Einfluss der Blausäure auf die Keimreife von Samen. Ztschr. angew. Bot. 10-5-407.

**Hayes, H. K. and Brenbaker, H. E.**

Glossy seedlings in mais Am. Naturalist. 62-228. Ref. E. S. R. 59-2-126.

**Hilditch, T. P. and Jones, E. E.**

Seedfats of the Umbelliferae. I. *Heracleum sphondylium* and *Angelica sylvestris*. Bioch. J. 22-326. Ref. May Brit. Chem. Abstr. p. 560.

**Hilgendorff, G.**

Ueber die Bestimmung der Haftfähigkeit von Trockenbeizmitteln. F. d. L. 3-16-725.

**Holbert, J. R., Reddy, C. S. and Koehler, B.**

Chemical-dust seed treatments for dent corn. U. S. Dpt. Agric. Circ. 34. Ref. E. S. R. 59-3-242.

**Horsfall, J. L.**

Organic mercury compounds for the control of insects in stored seeds. Journ. Econ. Ent. 21-1-147. Ref. E. S. R. 59-1-57.

**Huff, C. G.**

Nutritional studies on the seed-corn Maggot, *Hylemia cilicrura* Rondani. J. Agr. Res. Washington. 36-625.

**Hunt, C. H.**

Complex nature of Vitamin-B as found in wheat and mais. J. Biol. Chem. 78-83. Ref. Aug. Brit. Chem. Abstr. p. 926.

**Johnson, Edna L.**

Growth and germination of sunflowers as influenced by X-rays. Am. J. Bot. 15-85.

**Johnston, C. O. and Melchers, L. E.**

The control of sorghum kernel smut and the effect of seed treat-

ments on vitality of sorghum seed. *Kansas Sta. Techn. Bull.* 22. Ref. E. S. R. 59-3-243.

*Jones, D. B. and Csonka, F. A.*

IV. Glutelins of maize (*Zea mays*). *J. Biol. Chem.* 78-289. Ref. Sept.' *Brit. Chem. Abstr.* p. 1063.

*Jones, J. A.*

Overcoming delayed germination of *Nelumbo lutea*. *Bot. Gaz.* 85-341.

*Kamensky, K. W.*

Absonderung der Seide aus Kleesamen vermittelt eines Elektromagnets. Vorgelegt der 3. Vers. d. Bot. der U. d. S. S. R. in Leningrad am 11. Jan. 1928. *Dtsch. Res. S.* 93. Auch Sonderabdr. fr. *Bull. Appl. Bot. of Genetics and Pl. Breed.* 19. Nr. 2.

*Kamensky, K. W.*

Anatomische Unterschiede der Samen der *Cuscuta*-Arten. Thesen zum Vortrag auf der 3. Vers. Bot. der U. S. S. R. am 12. Jan. 1928. *Ann. d'Essais Sem. Jard. Bot. Leningrade* (Russ. m. dtsch. Zusammenfassg.) VI Livr. 1-117.

*Kamensky, K.*

Anatomische Struktur der Samen von einigen *Cuscuta* Arten und deren systematischer Wert *Ztschr. f. angew. Bot.* 10-5-387.

*Kamensky, K. W.*

Das Stimulieren der Samenaufkeimung durch Einwirkung von kochendem Wasser und »falsche Keimung«. *Ann. d'Ess. Sem. Leningrade* T. 5. dtsch. Zusammenfassg. S. 17.

*Kamensky, K. W.*

In Klee vorgommende Seide. *Bull. appl. Bot. Leningrad* 18-1-217. Ref. *Bot. Centr. Bl. N. F.* 13-<sup>9</sup>/<sub>10</sub>-288.

*Kamensky, K. W.*

Untersuchungsmethoden von Saatgut. (Russ.).

*Kanert.*

Kornkäfer. »Georgine« Land- u. Forstwsch. Ztg. Königsberg i Pr. 15. Juni. Ref. *Nachr. Schädl. Bek.* 3-3-105.

*Kertess, Z. I.*

Development of mutase action in germinating barley. *Z. physiol. Chem.* 176-144. Ref. Sept.' *Brit. Chem. Abstr.* p. 1053.

*King, B. M.*

Inferiority of foreign red clover seed. *Missouri Sta. Circ.* 166. Ref. E. S. R. 59-6-525.

**Kinzel, W.**

Ueber die Fortschritte der Keimungsbiologie. Pr. Bl. Pfl. Bau u. Pfl. Schutz 6-13.

**Kleine, R.**

Prüfung neuer chemischer Mittel zur Bekämpfung des Kornkäfers. *Calandra granaria* L. Ztschr. f. angew. Entomol. 13-3-451. Ref. F. d. L. 3-17-802.

**Köck, G.**

Neuere Ansichten über Wesen und Bekämpfungsmöglichkeiten der Getreideroste. I. Nachr. dtsh. landwsh. Ges. f. Oesterr. S. 302. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 13-7/8-248.

**Kôketsu, R. und Kosaka, H.**

Ueber den Effekt der Anwendung der »Pulvermethode« für die Bestimmung des Stoffgehaltes im Pflanzenkörper. III. Vergleichende Bestimmung des »spezifischen Pulvergewicht«s an den Samenkörnern von verschiedenen Reispflanzensippen. Bult. Sci. Fak. Terkult Kjusu Imp. Univ. 3-35 Japan. m. dtsh. Zusfassg.

**Kourssanow, A. L.**

De l'influence de l'*Ustilago tritici* sur les fonctions physiologiques du froment. Rev. gén. bot. 40-473-277. Suite et fin: Rev. gén. bot. 40-474-343.

**Krauss, J.**

Beitrag zur Methodik der Beizmittelprüfung im Laboratorium. Nachr. Bl. d. Pfl. Schutzdienst. 8-8-71.

**Kraybill et al.**

Inspection of agricultural seeds. Indiana Sta. Circ. 149. Ref. E. S. R. 59-6-528.

**Kross, W.**

Weitere Untersuchungen über die Neubauersche Keimpflanzenmethode. Landw. Jahrb. 67-629.

**Kühlmorgen-Hille, G.**

Vergleichende Prüfung der Methoden zur Ermittlung der Keimzahl im Boden. Zentr. Bl. f. Prakt. Abt. 2. 74-497.

**Kuyper, J.**

Einige opmerkingen over zaadwinning bij *Minosa invisa* in Deli. Deli Proefstation. Medan. Vlughschrift 45.

**Dr. Labion.**

Das Auswintern des Roggens. Nachr. Schäd. Bek. 3-3-82.

**Lakon, G.**

Ist die Bestimmung der Keimfähigkeit der Samen ohne Keim-

versuch möglich? Vortrag am 90. Vers. Ges. dts. Naturf. u. Aerzte, Hamburg, 17. und 20. Sept. Ref. Ztschr. angew. Bot. 10-5-470.

*Lebedewa, I. A.*

Fungusdisease of cereals and sunflower during the summer of 1927 on the Saratow agric. Stat. J. Exper. Landw. Südost d. Europ. Russl. 5-241.

*Levensson, E.*

Beobachtungen über die Keimfähigkeit von Getreidesamen. Bull. Soc. Bot. Bulgarie 2-29 Russ. m. dtsch. Zufassg.

*Linsbauer, L.*

Ueber Samenselektion. Gartenbauwiss. 1-1-46. Ref. F. d. L. 3-17-799.

*Lobik, A. J.*

Experimentelle Prüfung der Methode des Abwaschens von Weizensamen zwecks Bestimmung des evtl. Infektionsgrades des Saatguts mit Steinbrand. Morbi plant. Leningrad 16-188. Russ. m. dtsch. Zufassg Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 13-<sup>1</sup>/<sub>2</sub>-64.

*Lochner, A.*

Die Bedeutung der Bastardluzerne für den deutsch. Luzernebau. Weidewirtsch- und Futterbau 3-7-25. Ref. F.d. L. 3-17-806.

*Lungren, E. A. and Durrell, L. W.*

Seed treatments for stinking smut of wheat. Colorado Sta. Bull. 333-12. Ref. E. S. R. 59-1-49.

*Lute, A. M.*

Impermeable seed of alfalfa. Colorado Sta. Bull. 326. Ref. E. S. R. 59-2-130.

*Lyon, Mildred E.*

The occurrence and behavior of embryoless wheat seeds. J. Agr. Res. 36-7-631. Ref. E. S. R. 69-6-518.

*Mader, Walter.*

Beitrag zur Frage: Vererbung quantitativer Aehrenmerkmale in der F-Generation bei Bastardierung von Vulgare-Weizensorten. F. d. L. 3-17-779.

*Mader, W.*

Der Saatwert der verschiedenen Haferkornarten. F. d. L. 3-1-4. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 12-<sup>7</sup>/<sub>8</sub>-247.

*Mallach, J.*

Untersuchungen über den Einfluss von Standweite und Aussaatzeit auf verschiedene Sorten von Silomais. Pfl.bau 4-21-321. Ref. F. d. L. 3-18-849.



**Maranis, A. D.**

Seeds of the Stone Pine (*Pinus pinea* L.). Arch. Pharm. 262-121.  
Ref. July Brit. Chem. Abstr. p. 803.

**Maschmeier, W.**

Eine neue Trockenbeize zur Bekämpfung des Haferflugbrandes.  
Nachr. Schädli. Bek. 3-1.

**Melhus, I. E., Reddy, C. S., Raleigh, W. P. and Burnett, L. C.**

Seed treatment for corn diseases. Iowa Sta. Circ. 108. Ref. E. S. R.  
58-8-748.

**Mencacci, M.**

Esperienze sopra alcuni trattamenti ai Cereali. Boll. R. Staz. Patol.  
Veget. 8-96.

**Mencacci, M.**

Trattamenti dei semi di Grano, Avema ed orzo con Uspulun, Ger-  
misan, kalimat e abavit. Boll. R. Sta. Pat. Veg. 8-221.

**Meulen, J. E. van der.**

Het beschermen van eikels en andere boomzaden tegen muizen,  
enz. door middel van kopersulfaat en menie. Tijdschr. Nederl.  
Heidemaatsch. 40. Afl. 11 p. 384.

**Mitra, S. K., Gupta, S. N. and Ganguli, P. M.**

Colour inheritance in rice. India Dpt. agr. mem. Bot. Ser. 15-4-85.  
Ref. E. S. R. 59-3-219.

**Molz, E.**

Kritische Betrachtungen zu dem Artikel: Dr. Westermeier: »Nass-  
oder Trockenbeize.« Pflanzensbau 4-30 und 111.

**Morel, A. und Velluz, L.**

Sur le rattachement au cytoplasme (lipaséidine de Nicloux) de la  
réversibilité de l'action diastasique de la graine de Rizin. C. R.  
Soc. Biol. 98-320.

**Niethammer, A.**

Bemerkungen zur Ermittlung der Dosis toxica bei den Steinbrand-  
beizmitteln. F. d. L. 3-12-551. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 13-<sup>9</sup>/<sub>10</sub>-318.

**Neuweiler, E.**

Einfluss der Konzentration und Menge von Kupfervitriollösungen  
auf die Keimfähigkeit von Weizen. Landw. Jahrb. Schweiz. 42-271.  
Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 13-<sup>5</sup>/<sub>6</sub>-140.

**Niethammer, Anneliese.**

Fortlaufende Untersuchungen über den Chemismus der Angiosper-  
mensamen und die anderen natürlichen wie künstlichen Keimungs-  
faktoren. Bioch. Ztschr. 197-241.

*Niethammer, A.*

Sekundäre Beizwirkungen. Ztschr. f. Pflern. u. Pfl.schutz. 38-¾-83. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 12-<sup>13</sup>/<sub>14</sub>-396. Ref. F. d. L. 3-17-803.

*Niethammer, Anneliese.*

Stimulationsprobleme im Zusammenhang mit den inneren Faktoren, die die Keimung bedingen. Beitr. z. Biol. Pflanzen. 16-267. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 13-<sup>9</sup>/<sub>10</sub>-273.

*Niethammer, A.*

Unsere Ziele auf dem Gebiete keimungsbiologischer Forschung. Vortrag. am 90. Vers. Ges. deutsch. Naturf. u. Aerzte. Hamburg 17. u. 20. Sept. Ref. Ztschr. angew. Bot. 10-5-470.

*Nilsson-Ehle, H.*

Weitere Erfahrungen betreffend die Verbesserung der Braugerste. Sveriges Utsädesförenings Tidskr. 37-6-322. Schwedisch. Ref. F. d. L. 3-14-654.

*Noeldechen.*

Dreijährige Trockenbeizversuche. Pflanzenbau 4-13-198. Ref. F. d. L. 3-21-996.

*Nossatorsky, A.*

Ueber die Frage der andauernden Keimfähigkeit der Samen von gelben Rüben, Tomaten und Gurken. Aus den Werken der Nowotscherkassker Samenkontrollstation. Dtsch. Rés. S. 16.

*Oparin, A. und Djatschkow, N.*

Ueber die Fermentbildung in reifenden Samen. Bioch. Ztschr. 196-289. Ref. Brit. Chem. Abstr. Aug.' p. 926.

*Owen, F. V.*

Inheritance studies in soybeans III. Seedcoat color and summary of all other mendelian characters thus far reported. Genetics 13-1-50. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 12-<sup>9</sup>/<sub>10</sub>-275. Ref. F. d. L. 3-18-846.

*Owen, F. V.*

Soybean seed with two embryos. Journ. Heredity. 19-372.

*Pammer, F.*

Osmotische und Saugkraftmessungen. VII. Gräser und Leguminosen. F. d. L. 3-10-441. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 13-<sup>7</sup>/<sub>8</sub>-199.

*Pearl, R., Winsor, A. A. and Miner, J. R.*

The growth of seedlings of the canteloup, Cucumis melo, in the absence of exogenous food and light. Proc. Nat. Ac. Sc. 14-1. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 13-<sup>3</sup>/<sub>4</sub>-70.

**Petzold, Gotth.**

Untersuchungen über Grassamenpreise als Grundlage zur Frage des Grassamenbaues. F. d. L. 3-13-595.

**Petzold, G.**

Untersuchungen zum Sä-Erfolg, zugleich ein Beitrag zur Beurteilung der Drillsaathmethode. Pflanzenbau 4-16-250. Ref. F. d. L. 3-13-610.

**Pfeil, von, und Klein-Ellguth, H. A. Graf.**

Beitrag zur Kenntnis der Roggenfusariose. Zentr. Bl. Bakt. Paras. Kunde und Infekt. Krankh. Abt. 2. Bd. 73-<sup>15</sup>/<sub>23</sub>-347. Ref. F. d. L. 3-12-564.

**Plaut, Menko.**

Auswinterung und Saatgutdesinfektion. Nachr. Schädli. Bek. 3-3-77.

**Pojarkova, A. J.**

Temperaturbedingungen der Keimung als bestimmender Faktor für Aehrenbildung beim Wintergetreide. Ber. dtsh. Bot. Ges. 45-10-627. Ref. F. d. L. 3-13-614. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 12-<sup>13</sup>/<sub>14</sub>-412.

**Poptzoff, A.**

The swelling and germination of the seeds of *Abutilon Avicennae*. Gärtn. Ann. d'Ess. Sem. Jard. Bot. Leningrade 6-1-81. Russ. m. engl. Rés.

**Pringsheim, E. G.**

Vergleichende Untersuchungen über Saatgutdesinfektion. Ztschr. angew. Bot. 10-3-208. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 13-<sup>7</sup>/<sub>8</sub>-250.

**Reddy, C. S. and Holbert, J. R.**

Further experiments with seed treatments for sweet corn diseases. J. Agr. Res. 36-3-237. Ref. E. S. R. 59-3-242.

**Ryof, N.**

Détermination de la faculté germinative des graines de *Phacelia tanacetifolia* dans les conditions du laboratoire. Ann. d'Ess. Sem. Jard. Bot. Leningrade. 6-1-104. Russ. m. franz. Zusammenfassg.

**Ryof, N.**

Sur la méthode d'analyse de semences de la betterave (*Beta vulg.*) dans les conditions du laboratoire. Ann. d'Ess. Sem. Leningrade. T. 5. franz. Rés. p. 52.

**Ryof, N.**

Sur la méthode de la détermination de la faculté germinative des graines d'épinard. (*Spinacia oleracea* L.). Ann. d'Ess. Sem. Jard. Bot. Leningrade 6-1-11. Russ. m. franz. Résumé.

*Salter, R. M. and Gerdel, R. W.*

Fertilizers speed growth and increase yield of corn. Ohio Sta. Bimonth. Bull. 13-3-82. Ref. E. S. R. 59-5-434.

*Sampson, Kath. and Davies, D. W.*

The germination and early growth of wheat, treated with copper carbonate and Tillantin. R. Ann. Appl. Biol. 15-408.

*Saunders, C. E.*

Development of the wheat kernel. Sc. agr. 8-8-524. Ref. Sept.' Brit. Chem. Abstr. p. 1060.

*Savelli, R.*

Anomalie di germinazione e anomalie delle plantule nei prodotti di *Nicotiana rustica* *Petunia hybrida*. Nuovo Giorn. Bot. Ital. 35-28.

*Savelli, R.*

Note nicozianografiche V. Inversione dell' embrione ed inversione di germinazione nei semi ibridi di *Nicotiana*. Archivio Bot. 4-1.

*Sayre, C. B.*

Grading sweet corn seed for size. Canning age 9 No. 3-242, 243 & 246. Ref. E. S. R. 58-9-839.

*Sayre, J. D.*

The development of chlorophyll in seedlings in different ranges of wave lengths of light. Plant. Physiol. 3-71.

*Schreiber, M.*

Die Herkunftskontrolle forstlicher Sämereien in verschiedenen Staaten Europa's. Wiener allg. Forst- und Jagdztg. 46-67. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 13-<sup>5</sup>/<sub>6</sub>-188.

*Simmonds, P. M. and Scott, G. A.*

Seed treatments for the control of seedling blight in cereals. Sci. agr. 8-502.

*Spengler, O. und Weidenhagen, R.*

Zur Frage der elektrischen Düngung des Bodens. Ztschr. Ver. dtsh. Zuckerind. 78-13.

*Staffeld, U.*

Einfluss der chemischen Zusammensetzung des Getreidekornes auf den Ertrag. Pflanzenbau 4-24-376. Ref. F. d. L. 3-20-949.

*Stapledon, R. G. and Davies, W.*

Sensible seeds mixtures. Welsh. Pl. Breed. Sta. Ser. H. No. 8 Sept.' p. 150.

*Steindorff, A.*

Vorläufige Stellungnahme zu dem Artikel: Dr. Westermeier: »Nass- oder Trockenbeize?« und zu den kritischen Betrachtungen zu dem Artikel von Dr. E. Molz, Halle (Saale). Pflanzenbau 4-78.

*Stevens, O. A.*

The determination of admixtures especially in sweet clover. Seed-world 23-3-12.

*Stoddard, E. M. and Mc. Donnell, A. D.*

The quality of vegetable seed bought by market gardeners in Connecticut in 1927. Conn. State Sta. Bull. 293-179. Ref. E. S. R. 59-1-41.

*Stone, R. A.*

Treatment of millet seed to prevent smut. Sci. agr. 8-462.

Symposium on seed improvement. Journ. Am. Soc. agron. 20-1-1. Ref. E. S. R. 58-9-835.

*Tamm, E.*

Ueber den Einfluss der durch den Boden geleiteten elektrischen Energie auf Keimfähigkeit, Triebkraft und Jugendwachstum von *Pisum sativum*. Bot. Arch. 21-1-9. Ref. F. d. L. 3-19-889.

*Tapke, V. F.*

Formaldehyde seed treatment for oat smuts. U. S. Dpt. agr. misc. Pub. 21.

*Tascher, W. R. and Dungan, G. H.*

Seedling vigor and diastatic activity of dent corn as related to composition of endosperm and stage of maturity. J. Am. Soc. agron. 20-2-133. Ref. E. S. R. 59-3-225.

*Tedin, H. and Tedin, O.*

Contributions to the genetics of *Pisum*. V. Seedcoat color, linkage and free combination. Hereditas. 11-1.

*Terényi, A.*

Laboratoriumsuntersuchungen mit dem »Germisan-Kurz-Beizverfahren.« F. d. L. 3-21-972.

*Trinkler, W.*

Ueber die Bestimmung des Wassergehaltes in Samen mittels der Trocknungsmethode. Ann. d'Ess. Sem. Jard. Bot. Leningrade. Vol. VI. Livr. 1. p. 3. Russ. m. dtsch. Zusammenf.

*Tschermak, E.*

Einige Bastardierungsergebnisse an Linsen und Ackerbohnen. Sitzber. akad. d. Wiss. Wien. math. nat. Kl. Abt. 137-171. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 13-7/-216.

Webster, J. E.

Phosphorus distribution in grains. J. Agr. Res. 37-2-123.

Whitcomb, W. O. and Johnson, A. H.

Effect of severe weathering on certain properties of wheat. Cereal Chem. 5-2-117. Ref. E. S. R. 59-4-331.

Wieringa, G.

Mechanische aftelinrichting voor kiemprouven in gebruik bij het Rijksproefstation voor Zaadcontrôle te Wageningen. Versl. landb. kundige Onderz. Rijksl. Proefst. 33-91.

Wieringa, G. und Leendertz, K.

Beschouwingen over het onderzoek op zuiverheid en kiemkracht van Trifolium species. Versl. landb. kundige onderz. Rijksl. Proefst. 33-107.

Wieringa, G. and Leendertz, K.

Observations on the purity and germination of Trifolium spp. Extr. C. R. Ass. Int. Ess. Sem. 4-5. Copenhagen V.

Wiggans, R. C.

Relative adaptability of red clover seed of different origins. New York Cornell Sta. Bull. 463. Ref. E. S. R. 59-3-225.

Winkelmann, A.

Zu dem Vortrag von I. Esdorn: »Die Feststellung von Trockenbeizmitteln im Laboratorium.« Ztschr. Angew. Bot. 10-3-305.

Witte, B. O. H.

On broken growths of Leguminous plants, their causes, judgment and value. Proc. 5th. Intern. Seed Test. Congr. Rome.

Zanda, G. B.

Influence of caffeine on the germination of seeds. Arch. Farm. Sperim. 44-278. Ref. July Brit. Chem. Abstr. p. 803.

Ziegler, A.

Beiz- und Keimversuche mit Traubenkernen. Weinbau und Kellerwisch. 7-11-79. Ref. F. d. L. 3-20-956.

Zima, F.

Beitrag zur Morphologie und Biologie des Wäldkorns. Vestnik ceskoslovenské akad. zemědělské. Tschech. m. dtsch. Zussassg. S. 244. 4-3-244. Ref. F. d. L. 3-20-949.

Zollikofer, Clara.

Ueber Dorsiventralitätskrümmungen bei Keimlingen von Panicum und Sorghum und den Einfluss der Koleoptile auf das Mesokotylwachstum. Rec. trav. bot. néerl. 25a-490. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 12-<sup>11</sup>/11-395.







## **The germination test regarded from a biological point of view.**

By *Dr. W. J. Franck.*

Director of »Rijksproefstation voor Zaadcontrole«, Wageningen, Holland.

### *Contents.*

- I. Introduction.
- II. Relation between germination of seeds and their capacity to develop plants.
- III. Morphology, Physiology and Aethiology at germination.
- IV. Causes of the decline of vitality of seeds and the appearance of abnormal germs attended with it.
- V. Method for determination of the vigour of growth; advantages and disadvantages of natural germinating beds.
- VI. Conclusions and desiderata.

### *I. Introduction.*

One of the resolutions of the congress in Rome taken by initiative of the American colleagues of our Association, viz. that the problem of the interpretation of the germination test should be one of the principal points for the next congress at Wageningen in 1931, makes it necessary that it is brought under the colleagues' notice in a proper time before the congress, to enable a sufficient interchange of thoughts about this most interesting point.

The proposal of the International Rules, offered to the congress in Rome, left this question nearly out of account. It will be clear to all colleagues that the reason that we did not touch upon this most important question, has neither to be considered as an omission nor as an undervaluing of the problem by the committee which was charged with the preparation.

We are however convinced that the task of this committee was already so comprehensive that we had to content ourselves with a drawing up of the principal points, about which already a certain unanimity of opinions existed, and to postpone the discussions about the other questions to a following congress.

Only in this way it seemed possible to us to begin a task which finally will lead to uniformity in investigation and in criticism over the whole range of seedtesting stations.

After very ample discussions about the proposal offered to the congress, this was accepted until further notice, as a basis for further conferences.

Some very important points of difference among which those of the fixation of uniform latitudes, of the value of hard seeds and the problem with which we have to deal at this moment, were put into the hands of some expert committees, to take them in study.

As the question of the settlement of international latitudes is in course of preparation by our American colleagues, I thought it useful to undertake to introduce the subject »Interpretation of germination tests« for discussions, in shape of a survey of literature from which it will appear that though this problem is a very actual one it has not to be considered as one of the latest time only. Already years ago it attracted the attention of several prominent investigators especially in Germany among whom has to be mentioned in the first place the former Director of the Seed Testing Station in Munich, Prof. Dr. Hiltner. This eminent biologist made his particular study of this matter already nearly thirty years ago in his own thorough manner, and studying his numerous publications one really gets convinced of the clear insight Hiltner had already at that time in the existence of the biological side of the problem. Further very meritorious German investigators as Schaffnit, Gisevius, Derlitzki, Pieper a. s. o. will be mentioned in the following pages.

But also in other countries already years ago the problem which occupies us at this moment was a subject of study by different investigators. I only mention Dorph-Petersen in Denmark, Relander in Finland, Brown, Whitcomb, Munn and others in the United States, Kidd and West, Tincker in England without laying any claim to completeness.

All these workers have laid down their experiences and opinions partly in very ponderous studies and it will be my aim at present to give a very short survey in the shape of a report of the principal conclusions drawn in these publications.

Ultimately I may be allowed to formulate some general conclusions and desiderata which as I sincerely hope, will give rise to the colleagues, to send their remarks, their experiences and their proposals, to me, which will be used as a basis at the discussions in the Research Committee. Only in this way it will be possible for this committee to offer a sufficiently prepared proposal to the members of the congress at Wageningen.

Very probably different and very interesting publications on this subject will have escaped my attention; I shall appreciate very much to be informed about it.

## *II. Relation between germination of seeds and their capacity to develop plants.*

Biologists who have dealt mostly with investigations on the sanitary conditions at the germination of seeds, and in consequence studied most closely the development of the young germs have been always the most convinced opponents of a review of the value of seeds. only moving towards the germination of the seeds on or between blotting paper.

(1) *Hiltner* stated already in 1902, that a high germinating figure does not always correspond with a proportionate vitality and health of the seed and that inversely under special circumstances a very vital and healthy seed will only show a very low germination. Therefore the common germinating figure has not to be considered as suitable criterion. After *Hiltner* several investigators as *Schaffnit* (2), *Oetkin* (3), *Pieper* (4), *Gisevius* (5), *Derlitzki* (6), *Griessmann* (7), have arrived at the same conclusion and also from the Wageningen Seed Testing Station different *warning publications* (8) against a wrong interpretation of the germinating figure have appeared and finally *Brown* (9) has dealt with this problem in these Proceedings.

It is a well known fact that the diminuation of the vitality of a seed takes place more quickly than the lowering of the germination, in other words, that seeds are still physiologically living (and thus are still able to germinate) long after having lost their capacity to produce normal germs.

A seed can still possess a sufficient germination and in the same time it can have totally lost the capacity to develop normal germs.

The determination of the highest possible germination falls short of the requirements of practice, that the aim of the germination test ought to be to determine the capacity of the seed to produce vital germs under normal circumstances.

Practice has shown again and again that comparing germination figures and the results of soil tests in the field, the first category will be in general considerably higher. Literature bearing on this point is comprehensive, we shall only give some examples.

*Nobbe* (10) found an average difference of 10—18 % at firseeds.

*Schaffnit* stated in the case of some hundreds of samples of rye that only 60 percent of the germinating seeds were found to be able to develop plants in the field.

*Goss* (11) gave a series of 164 figures comparing greenhouse and germinating tests of crimsonclover and found a proportion of 42 : 50.

*Whitcomb* (12) worked out the same comparing tests on a large scale with different kinds of seed and found different proportions, e. g.:

at wheat an	average germ. fig. of 97 %, in the field 74 %					
alfalfa	—	—	—	71 %	—	24 %
sweetclover	—	—	—	50 %	—	17 %
peas	—	—	—	90 %	—	67 %
corn	—	—	—	90 %	—	70 %
red clover	—	—	—	59 %	—	21 %
flax	—	—	—	89 %	—	32 %

*Munn* (13) experimented with 1400 samples of peas and stated a proportion between germinating figure and result of soil test of 79 : 45.

*Doyer* — found in a series of field tests with 150 peas samples about the same proportion, viz.:

in 1925 a proportion of 86 : 52

in 1926 a proportion of 90 : 54

We also found at Wageningen that the soil test figures diminish relatively in stronger measure than the germinating figures. We got e. g. the following proportions with peas:

at 100 percent germination a proportion of 98 : 91

- 90 — — — - 93 : 68

- 80 — — — - 80 : 39

- 70 — — — - 71 : 33

- 60 — — — - 56 : 16

*Dorph-Petersen* (14) arrived at the same conclusion, viz. that a little lower germination corresponds in general with a considerably lower result in the field. In the case of 4 samples of *Bromus arvensis* he found:

at a germination of 99 % a soil test figure of 95

- - — - 96 % - — — — - 78

- - — - 51 % - — — — - 30

- - — - 44 % - — — — - 13

Next to this generally occurring phenomenon at which a certain regularity is to be perceived in the designed proportions, it has also been noted that such a regularity is entirely failing and it is obvious that especially these cases are at the present time the most interesting for us.

In this connection *Hiltner* described a peas sample from which the freshly harvested seeds germinated well and possessed a sufficient resistance against parasitic soil-organisms. When one year old, they had absolutely lost their resistance. Though they germinated still as well between blotting paper, the young sprouts perished entirely in the soil.

*Oetken* mentioned a rather well germinating peas sample of which the germs died for the greater part in different natural germinating beds.

Miss *Cole* (15) demonstrated that often onion seed samples possess a sufficient germination percentage (be it under formation of partly abnormal germs), but in the meantime miss the capacity to develop sprouts.

At Wageningen we have had many times the same experience with different kinds of seeds (peas, beans, lettuce, onion, a. s. o.) so that it is also our conviction, that in special cases the total germinating capacity of a seed is not a useful crite-

rion to judge the quality of seeds and that it is necessary in those cases to determine the rate of growth.

The upshot of most of the methods to determine this capacity to develop healthy plants is a determination of the number and the sanitary conditions of the plants in a water absorbing medium which they have to penetrate, before they become visible.

So far a sufficient uniformity of opinions exists, the points of controversy make their appearance choosing the nature of the germination-media. used for the coming up of the plants and we distinguish the partisans of an artificial medium (sterilised soil, brick, sand) and those of a natural medium (soil). In chapter IV we shall discuss shortly the advantages and disadvantages of both systems.

#### *Morphology, Physiology and Aethiology at the germination.*

The proper germination process begins with an absorption of water, at which imbibition and osmosis play a part. This stadium of the process and also the following one, viz. the chemical moment, we shall pass over in silence; it is the third stadium, the morphological stadium as *Nobbe* (16) has called it, which especially interests us now, because the exact study of this part of germination process is necessary for a correct appreciation of the normal and abnormal phenomena in germination.

As a rule the first signs of extension and growth are perceived at the roots. Growth of the root takes only place by celldivision and cellelongation in the neighbourhood of the roottip. Therefore it is clear, that damage of the roottip in broken growths, by insects or by mouldinfections, by mucous secretion by bacteria or by poisoning (penetration of the roots in an acid or in a for another reason unappropriate soil) it can imply the definitive destruction of the germ, as far as it is not able to regenerate (by sending out adventitious roots).

An important factor at the judgment of the vigour of the root-growth is the appearance of roothairs, behind the root-cap and the continual formation of new ones as the root elongates. Miss Cole has emphasized the great importance of healthy root tips with a sufficient tuft of roothairs at onion

seeds. She came to the conclusion, that onion seeds which upon germinating produce sprouts which are either constricted or blunt at the normal point or junction of the hypocotyl and root, do not produce normal primary roots with tufts of root hairs.

The check tests in soil indicate that these abnormal sprouts will not develop and produce mature plants.

Only those sprouts which present healthy root tips with a tuft of root hairs should be counted in preliminary countings; all seeds not producing such a healthy root tip or which produce a constricted or otherwise abnormal sprout, should not be counted as germinated in final count and report.

In general may be stated that seeds with abnormal roots are to be considered as worthless, because they lack the capacity to develop normal plants. It will be therefore of great value to study very carefully all sorts of abnormalities at the different kinds of seeds and to formulate detailed definitions as to which have to be looked upon as abnormal sprouts in each case.

*Wieringa and Leendertz* (17) already tried to draw such an outline in the case of red clover.

*Schaffnit* (18) described the abnormal development of sprouts of cereals infected with the *Fusarium* fungus through which the infected sprouts, germinating and developing according to the Hiltner method (still to be discussed), deteriorate in the time they want to penetrate the stone or sand in the small Hiltner boxes.

#### *IV. Causes of the decline of vitality of seeds and the appearance of abnormal germs attended with it.*

The decline of the vitality of a seed is caused by decline of energy in consequence of chemical reactions and of pathological influences (influence of fungi and bacteria). It is noteworthy that the vigour of growth of the seed decreases more quickly than the germination capacity. The normal decline of germination capacity is accelerated by infavourable influences, as moist storage, which causes an increased respiration and consequently a greater loss of energy (19) If it is not possible to carry off the heat, originating from this

exotherm process, the temperature of the seed will increase and consequently the reaction speed of the respiration.

Another cause of a quick loss of germinating capacity is an abortive germination at a previous stage. This preceding germination may be brought to a standstill by drying, but it can not remedy the circumstance that the seed shows already the phenomenon of sprouting which is attended with waste of energy and consequently loss of vitality.

Even by the bursting of the seedcoat caused by swelling of the radicle being scarcely visible, the germinating capacity and still in a higher degree the vigour of growth of the seed may have decreased.

Moreover these damaged seeds are easily attacked by fungi whereas disinfection cannot be applied unless with great risk. It is our experience that seeds that have sprouted in a clear and visible way, ought to be considered as worthless and that in the case of seeds that have sprouted in a hardly visible way the greatest prudence has to be taken into account. This is also the experience of Inspector Stahl of Copenhagen, who during his stay at Wageningen made detailed tests concerning the germinating capacity and the vigour of growth of sprouted rye.

By loss of vitality in consequence of sprouting of the seed the vigour of growth can have decreased so much, that the roots are unable to develop. The plumula which possesses the greatest vitality can still show a beginning of development and even chlorophyll formation can take place in the topleaf, but with this, all available energy is used and the germ will decay owing to lack of rootsystem.

Such cases of abnormal germination present themselves also with seeds kept from a preceding season, here however as a rule we see that quite the contrary takes place. A poor root-development takes place still, but after that it is finished, the plumula does not develop.

A sample of peas of the former crop may serve as example. Germinated between blotting paper the seed showed a germinating capacity of 80 %. though producing poor, still normal germs. Germinated in sand, 85 % of the seed still showed a development of the radicle, but the plumula did not develop.



Consequently the ordinary germination figure was in this case very deceiving.

Another cause of the appearance of abnormal germs is to be attributed to an imperfect development of the seed owing to unfavourable harvest conditions. The small imperfectly developed grain, which has not finished the normal ripening process shows a lack of vitality especially showing it in a decreased capacity in producing seedlings.

*Schaffnit* has proved that such physiological weakness conditions may cause abnormal growth, in accomplishing them artificially (application of extreme temperatures, alternately swelling and drying, disinfection with too strong concentrations, composing unfavourable physical soil conditions). It seemed to be possible, by all these causes, to effect the same delicate poor conditions of the seedlings, as they present themselves at attack of *Fusarium* infections.

The power of resistance of seeds against noxious influences depends generally in a high degree on circumstances under which the female parent plant has grown up during the ripening of the seed.

This more or less sensibility appears also at a treatment often used in the case of germination of peas and beans, viz. the presoaking of the seed, recommended by several investigators.

*Tincker* (20) points e. g. to the existence of a correlative connection between germinating speed (which is increased by soaking) and the subsequent growth; others as *Kidd and West* (21) point to the necessity of using a little quantity of water, so that the air-supply shall not be hindered. Already in 1902 *Hiltner* argued emphatically that the resistance of Leguminosae seeds against soilorganism can decrease in a high degree by soaking in water. Whilst fresh, sound seeds resist soaking, this is not at all the case with old Leguminosae seeds, neither with seeds, which owing to unfavourable harvest conditions or storage have partly lost their resistance.

By soaking in such a way that satisfactory air-circulation is possible (in moist but not too wet sand or peat-dust) the resistance against attack of bacteria will be kept better. In

some years (e. g. the last season) the examples that presoaking is injurious to the germination, are numerous.

A part of the beans becomes slimy in consequence of this attack of bacteria. In very moist soil the same phenomenon takes place. For that reason we always have two germination tests with beans of the same sample, one with presoaked seeds and the other with non-treated beans. Should it happen that a greater percentage of the presoaked beans becomes slimy, whereas the untreated beans don't, it is stated on the analysis report that under unfavourable circumstances the beans may give disappointment.

The attack of fungi has to be considered as one of the principal causes for the decline of vitality of seeds (22).

The cause why the common germination test leaves us in the lurch at the judgment of the vitality of seeds attacked by fungi, is that the seeds are taken away too quickly from the germination-bed. In such a germination test it is not possible to state the presence of all fungi. In keeping the germinated seeds a little longer (as customary at the determination of the sanitary condition) it is possible to judge the quality of the seed; such a determination however requires particular care and experience and can't be considered any more as a routine germination test.

This detection of the parasitic seed-borne diseases, combined with a soil test, will give as a rule the most reliable information.

In order to neutralize the delaying influence of insufficient afterripening on the germination of seeds, we often use low germination-temperatures (23) by which a quick germination is obtained.

*Kidd and West* (24) have often proved that the harvest per plant of immature seeds is inferior to that of mature seeds. Therefore it is rather a drawback that in using low temperatures it becomes impossible to discover the fact that the seed is not yet quite afterripened.

This is so much the more of importance because the immature seeds easily get moist in perspiring and will be therefore good culture-media for fungi, whereas the greater sensibility of the not afterripened seeds against disinfectants has to be reckoned with.

V. *Method for determination of the vigour of growth.*  
*Advantages and disadvantages of natural germinating beds.*

Convinced of the imperfection of the routine germination test, people have looked for a practical method to determine the vigour of growth of young seedlings. The upshot of all trials was that one tried to imitate the natural manner of germinating in covering the seeds with a thin layer of some germinating media. To become visible, the young seedlings in the case of these tests to determine the vigour of growth, have to penetrate the germinating medium and in consequence have to grow during some time on their own reserve-food. This labour wants energy which has to be supplied by the seed, whereas moreover in the time which the seedlings need to penetrate the germinating media, present fungi if any, are plentifully in a position to develop and to attack the seedlings. Even for that reason *Gisevius* (25) considers the soil test such an efficient method.

*Oetken* recommended to go still one step further and to determine besides the number of seedlings also the weight of the plantmass grown above ground. Noxious influences when being present would appear more clearly by this manner of judgment in the shape of a decreasing of the plantmass produced.

It is a matter of fact that this weight-determination can have only some worth if the germinating medium does not contain food-stuffs, so that the growth of the seedlings remains proportional to the disposal of own reserves.

In an ample publication on the germinating capacity and vigour of growth *Relander* (26) also has pointed out that an excellent judgment can be obtained in weighing the superterrene plantmass.

Personally however I think that method somewhat prolix and difficult to put into practice (a difference of some hours in cutting down the plantmass can make any comparison impossible and consequently the whole determination worthless).

Moreover it has to be considered that individual qualities both of the plants and of the germinating-beds can have a decisive influence on the beginning growth and consequently on

the weight of the plantmass grown in a relative short space of time:

Even the greatest advocates of the soil tests will agree that this manner of determination of the vigour of growth is still an imperfect imitation of the natural germination process, because many very important, in nature very variable factors (weather conditions, moisture and temperature of the soil, date and depth of sowing, treatment of the seed a. s. o.) are left out of account. Notwithstanding we are all convinced of the great value such a soil test may possess.

It would be a matter of course, in order to obtain entirely uniform germinating conditions everywhere, to elect a certain equivalent germinating medium; however that will be only possible (and even then very difficult) by using an indifferent material, not containing fungi, bacteria and chemical soluble ingredients, so that it can only offer mechanical resistance to the seedlings.

Hiltner has recommended gravel for this object, whereas well sifted river-sand is used too for that purpose. It is obvious that in applying this germinating medium both the influence of chemical reactions and that of fungi and bacteria are left out of account, whereas these influences can be of great importance in those cases in which the seed has partly lost its vitality.

Oetken e. g. gave some comparative germinating figures speaking for themselves in the case of germination of peas in sand and in soil.

Germinating in sand	Germinating in soil	Germinating in the field
100	98	95
94	86	67
94	80	60
94	60	49
85	24	15

It appeared to him that the results obtained with the natural germinating beds agreed better with the germination in the field than those obtained in sand-beds.

Another example from own practice, shows the germination

and soil-tests with French peas and beans kept from a preceding season, which germinated well in sand and badly in soil.

Kind	Germination in paper	Coming up! in sand	Coming up in soil	Coming up in the field
Pea	89	91	29	13
»	87	91	38	9
»	81	81	25	9
Bean	98	95	0	0

A comparative test with some radish seeds gave the following result.

Kind	Germination in paper	Coming up in sand	Coming up in soil
Radish	80	71	45
		of which 24 diseased	
»	91	94	87
		of which 8 diseased	
»	71	76	53
		of which 8 diseased	

In consequence diseased and weak seedlings, falling off in case of soil test, appear to be able to germinate in sand.

A last example demonstrating that the results in soil are worse than those in sand may be given with sugarbeetseed. In the case of disinfection (consequently by partial elimination of the principal cause of the abolition of the young seedlings) nearly the same results were obtained in soil as by the germination test.

Kind	Germination in paper Number of germs	Coming up in sand Number of germs	Coming up in soil Number of germs	Coming up in the field Number of germs
Sugarbeet	170	128	116	168
»	154	114	107	148
»	169	160	131	174
»	179	149	93	174
»	174	162	97	149

*Hiltner* tried to find the cause of the different behaviour in soil of seeds of about the same germination capacity in the difference in predisposition of these seeds for the attack of soil

organisms; he considered the greater or smaller capacity of resisting the pectine-stuff hydrolyzing soil-bacteria, to be the cause that these soil organisms in one case destroy the whole crop and in the other only a little part of it.

These bacteria in penetrating into the seedcoats hydrolyze the middle lamella of the coats and the seed contents, are the cause of the destruction of the swollen legumeseeds.

It was quite obvious to Hiltner:

1. that the pectine-hydrolyzing bacteria are found in different numbers in the different soils.

2. that, in spite of the same germination capacity of two samples their resistance against bacteria may be different, independent of the vitality of the seed, and for that reason old seeds, put to germinate in different soils, may show such a different behaviour, whereas this will not be the case in such a measure for sound fresh seeds.

*Hiltner* came to the conclusion, that a soil test, done in a seed-testing-laboratory can give a decision with regard to the future behaviour of the seed, only when using for this test the same soil as that in which the seed will be sown later on.

Realizing the practical impossibility of it, he believed to have to prefer after all indifferent germinating beds, which, though not always, will give right, at least rather constant results.

The use of quite the same soil at all seed testing stations is of course impossible, even should it be possible to distribute a satisfactory quantity of soil, differences would still enter, because this soil, dependent of the way and the duration of storage, of temperature and moisture content, would show quite a different behaviour against micro-organisms. Also other factors, f. i. the temperature, the condition of the environment, moisture and air-circulation play an important part in the complained and the development of an infection as *Muth* (27) has explained clearly in his study on »The infection of seeds in the germinating beds« and therefore this method (already criticized by *Hiltner* himself) by which the soil test is carried out in soil of the field to be used for sowing, will not be able to give the certainty desired.

These considerations gave rise to *Hiltner* (28) to work out a method by which an indifferent germinating medium was used, viz. gravel, with a diameter of 2—3 mm. Square or rectangular zinc trays are filled with it only half, the seeds to be tested are put upon it, after which the seed is covered with a layer of the same gravel of a certain thickness (3 mm). A fixed quantity of water added in the beginning guaranties a satisfactory moisture of the germinating bed.

Schaffnit, Givessius, *Derlitzki* (29) and other investigators have modified a little the Hiltner method, using quartz sand instead of gravel, because it had appeared to them, that by gravel incrustation could take place, which works aggravatingly on the breaking through of the young seedlings.

On the bottom the trays were filled with fine sand (smaller than 1 mm. diameter), for the covering layer coarser sand was used (diameter upwards of 1 mm.).

This method, as well in its original plan as in modified form has been applied since in all laboratories, which are occupying themselves with both the determination of the germinating capacity and with the judgment of the vigour of growth of the seed. Incrustation did not appear any more.

*Oetken* believed that generally the greenhouse-test in common soil gives well serviceable results and is to be preferred to that, made in an indifferent medium, notwithstanding all arguments put forward with regard to the differences in the appearance of micro-organisms and as a consequence of it the difference in attack of the young seedlings.

According to *Oetken's* opinion micro-organisms are practically found more or less in all kinds of field-soil and therefore the differences between the different kinds of soil are not so important as the exceedingly great difference existing between a barren, dead, indifferent germinating medium and living soil.

On the basis of the results of comparing tests with different kinds of soil, he defended his standpoint and in the same time he concluded that in the case of soil tests in gravel the depth of the seed and the moisture conditions are of a very

great importance (at greater seed depth less moisture is allowed).

Hiltner however opposed Oetken's opinion, as contrary to his experience. He only could agree to it for so far it concerned sound and fresh seeds, but for these seeds a soil test is of less importance.

Even in many cases, by which the soil test in natural germinating beds, does not show a prominent, though a sufficiently visible bad condition as to the health of the germs, exceedingly great differences may arise in using different kinds of soil for the germinating medium. Hiltner considered the soil test in gravel though not decisive in all cases, rather a good step forward as compared with a germination test in paper, particularly when the soil test is not made only on purpose of fixing the vigour of growth but also for the judgment of a possible infection of fungi of the seedlings in which case the test has to be carried out absolutely in the dark and in moist air.

*Edler* (30) being quite sceptical with regard to the soil test, though feeling much for the principle to fix the possibly decreased vitality of a seed in a natural way, mentioned that it was his experience that the seeds of a *Fusarium* diseased rye lying 3 cm deep in an indifferent medium at a temperature of about 15—20 degree C. and at a favourable moisture condition developed many weak and diseased sprouts, which under favourable growing conditions in the field should have developed normal seedlings.

It is also our experience at Wageningen that the Hiltner method requires much, often too much of the resistance of the seedlings, by which the vitality of the seed to be tested is easily judged too unfavourably (especially with very badly attacked seeds where mutual infection of the seeds plays a part too) so that an elaborate expert judgment of the seedlings, cultivated under special precautionary measures in blotting paper germinating-beds still remains our principal criterion. The judgment being carried out by a biologist particularly trained in the discerning of pathological phenomena at germination, it will



be possible to state a diagnosis of great value for practice and to give practically useful advices.

Meanwhile investigators possessing a satisfactory experience and knowledge of local growth and infection conditions of the different plants cultivated will be able, without doubt, to pass their verdict upon the results obtained with the soil test, but in our opinion there is no question about a more automatical judgment. An injudicious interpretation of the results of the Hiltner soil test may be as deceiving as such an interpretation based on the usual germination results. In the meantime it has been stipulated in the »Technische Vorschriften für die Prüfung von Saatgut 1928« that the German seed testing stations in carrying out the »Triebkraft« determination have to apply the Hiltner gravel method for rye and the greater part of other seedkinds, however for Coniferae, the Derlitzki method shall be used.

In my opinion there are two principal factors which retain people to emphasize the consideration of the biological side of the germination test by the greater part of the seed testing stations. They are:

1. the increase of work, required for such careful rational tests which will present difficulties in the working season, even for stations with the most elaborate equipment, with a well trained staff of analysts. For those stations less properly equipped this laborous method of judgment will be absolutely impossible

2. the circumstance that the subjective element in the judgment comes to the front more and more, particularly at the judgment of seedlings attacked by fungi. This is somewhat in contrast with (or at least is very dangerous for) the general aiming to advance as much as possible the uniformity of the investigation of the numerous seed testing stations, which on the contrary are trying to find a more objective method by mechanising where it is possible).

However I am of one mind with *Muth* (31) that in studying the complicated germination process we should not lose sight of the fact that a seed is a very complicated organism, possessing very individual qualities, reacting in different manner

and not constantly upon different influences and that it is not to be treated according to a stencil of a chemical reaction.

In one sample are often found seeds of possible stages of vitality, from seeds with maximum vitality till seeds being hardly able to germinate, but having already lost the capacity to give normal plants, and all other stages between those extremes, and now all these seeds have to be classed at the germination test into two sharply divided groups, viz. germinated and not germinated seeds, as Brown has noticed so typically. Such a classification is quite artificial, it does not exist in nature, whereas sharply formulated rules for drawing a hard fast line fail.

Yet it is obvious that a germination judgment by which all weak, diseased and abnormal germs are considered to be of full value, notwithstanding the conviction that they are not able to develop well, gives rise to deceiving results. Consequently in each case a line has to be drawn, so that it will be inevitable that the subjective element remains a factor really not to be neglected at a well done germination test, a factor that may be the cause of lack of uniformity along the whole line of seed testing stations, in testing seeds of low vitality.

Ignorant of the occurring difficulties mentioned above, which are quite undervalued, the greater part of farmers does not possess a satisfactory appreciation for seed testing in general. A rational germination test does not only contain the counting off and the putting for germination of some hundreds of seeds and the controlling after some days how many of these seeds possess a germ. If the germination test is to give satisfactory information as to the quality of the seed, it is desirable, even necessary in many cases, to combine this determination with a soil test and a test of the sanitary condition. The great increase of samples sent in for the sanitary test shows evidently that people in Holland understand the necessity of it.

Even in this season the first trial was made with beetseeds to replace the germination test in doubtful cases by a soil test (in soil or sand) with disinfected and not disinfected seeds. As it appeared that such a quality determination requires more

of the seed than the usual germination test, this trial has not been to the liking of producers of the seed in question, though its value has been appreciated by others.

More experience ought to be obtained in this matter, by which it will be obvious perhaps that with a right use of the sanitary test and of the determination of the vigor of growth it will be possible to increase considerably the value of seed testing for the farmers and seed-dealers.

Many others, for the greater part technical objections have been raised against the application of tests for the judgment of the vigor of growth, e. g. the use of zinc trays with regard to the poisoning reaction of the zinc.

*Morgen* (32) declared positively that the organic acids from the humus in the soil attack the zinc and that the compounds proceeding from it, will affect the results of the test; therefore he recommended the use of stone trays.

*Becker* (33) also draws the attention to the injurious influence of zinc trays and states that the percentage of diseased seedlings was always greater in utilizing zinc trays than in using clay dishes. He therefore recommended to cover the zinc trays repeatedly with wax, or the use of stone ones.

*Gentner* (34) mentions that his experience obtained in using zinc trays is quite opposite to the results of *Becker* and it is also the experience made at Wageningen that zinc trays are very useful in applying the *Hiltner* method and even when using soil in them we never could discover any poisoning of the seedlings.

Another drawback of the so-called »greenhousetests« often used in America, is the difficulty of a good regulation of the temperature in the greenhouse during the summer months.

*Goss* (35) experimented with English and Italian ryegrass and found in summer much greater differences between germination and soil tests than in winter. In his opinion it may be put down to the fact that the germinators were cooled in the summer months, whereas the temperature in the greenhouses in certain days in summer increased too much and consequently had an unfavourable influence on a normal coming up. Without doubt this drawback, the correctness of

which we met again and again in carrying out germination tests, has to be well considered, even because it is often neglected. If the soil tests are done in laboratory rooms of an average temperature, the season will not be of noticeable influence, as we stated at a repeated test of the same sample of beetseed in the successive months of the same season.

In July we obtained an average coming up of 157 germs.

- August	-	—	-	—	—	-	-	161	—
- September	-	—	-	—	—	-	-	164	—
- October	-	—	-	—	—	-	-	159	—
- November	-	—	-	—	—	-	-	160	—

We also controlled how much the parallel-tests differed; the result was quite satisfactory and showed a difference of 10 % only.

Another objection against the application of soil tests is the difficulty of drawing a conclusion with regard to the dependence of the results of the moisture content of the germination medium. *Goff* (36) e. g. observed that the coming up of beetseeds depends to a high degree on the moisture of the soil and *Prochazka* (37) added that an excess of moisture promoted the producing of diseased young seedlings. The settling of moisture standards for the germination media for different seedkinds will meet an urgent demand for the obtaining of a greater uniformity.

The same applies also to the fact whether or not we use glass covers on the trays and dishes in which the soil tests are made, in order to prevent excessive loss of moisture. *Pieper* (38) showed e. g. that the difference between tests carried out in trays with glasscovers and those without glasscovers, was very important. With a dish covered with glass he stated a coming up in soil of 95 %, in using dishes daily moistened without glasscover he found a coming up of 83 %. In using uncovered dishes moistened every 3 days he obtained 67 %. This decrease was caused by a solid soilcrust, which partly prevented the breaking through of the seedlings.

On the contrary it is our experience that the covering with

glass often facilitates the development of the fungi being in the soil.

Also the longer space of time is considered an objection against the more general use of soil tests. This drawback applies without doubt to a high degree to the test of winter-cereals, at which a germination-time of 4—5 days already may give prohibitive difficulties for produce; to a less extent it applies to the summer-cereals, for which a duration of a fortnight will be permitted as a rule. Moreover it may not be neglected that at a common germination determination the process can be controlled every day, if desired, so that some days after the beginning of germination a preliminary verdict may be passed as well upon the *germination speed* as upon the sanitary condition, whereas at the soil tests the seeds are withdrawn from every judgment during the greater part of time. In those cases in which it is impossible to wait for the results of a soil test a rational germination test is most suitable.

Lastly we have some objection against the view, current in Washington, laid down in the »American Rules for Seed Testing« (39) that in judging the germinated seeds of the test, it has to be endeavoured: to obtain an *agreement as great as possible with the soil test*. This view is apparent from the redaction under the heading »Interpretation«, running: »it is suggested that we should interpret the laboratory test to correspond with the probable result in soil«. With this view we could entirely agree, if we had *only* to do with seeds of a weak vitality; in such cases it is of no use to consider a seed as germinated, which shows a weak germ in the germinating bed, but which is not able to produce a seedling in the soil. The scanty coming up in the soil may be caused by the perishing of the young seedlings owing to attack by different parasitic fungi, the presence of which has been concealed in this manner.

In the case of a *rational* germination test (consequently combined with a study of the sanitary condition), *the percentage of attacked seeds*, and also *the grade of this attack* can be stated in order to be able to advise on the basis of the

results obtained. *in how far disinfection of the seed is advisable.*

At a soil test without further investigation this will be impossible. Let us select for further information a sample of beans really badly attacked by *macrosporium*. This seed put in soil will give a poor result, owing to the falling off of the attacked seedlings. *Only* a soil test would lead to the conclusion that the seed possesses too little vitality to be able to develop normal seedlings. A rational germination test would show that beans possess rather a satisfactory vitality, but partly fall victim to an attack of fungi. As it is well known that *macrosporium* can be prevented from doing harm for the greater part, by disinfection, a disinfection of the seed by way of a trial, followed by a germination test of the disinfected seed, could show in how far this seed may be considered of a sufficient quality after disinfection.

This method of testing gives in such cases more ample information than the soil test *alone*. In the same manner we are able e. g. to give further information about a sample of linseed, showing a great falling off in soil, in how far lack of vitality or attack of fungi have to be considered the cause.

A bad coming up in soil of carrotseed may be caused by lack of vitality, but also by attack of the fungus *Alternaria*. All these fungus attacks can be controlled very well by disinfection, however it has neither rhyme nor reason to pass here under review all fungus attacks, which may be the cause of bad coming up of the seed in the soil and which can be redressed by disinfection. Only this conclusion may be drawn that a *soil test alone in such cases gives unsatisfactory information.*

Consequently there will be no question about a replacing of the germination test by a soil test, however it was only my aim to plead the right of existence for both, side by side. In some cases the germination test alone will give satisfactory information, in other cases the soil test may give a greater certainty for a correct judgment, whereas often only the *combination of both methods* leads to the purpose in view.

*Derlitzki* formulates his view about this as follows: the

soil test cannot replace the germination test, but only complete same, both having a different task. The germination test determines *the highest possible vitality, the sanitary condition* and gives indication about *the state of afterripening of the seed*; the soil test shows us *the vitality of the seed*.

It might be possible to go a little further as to the judgment of the vitality of seeds, particularly of those with little vitality in taking count of still another factor as a. o. *Gracanin* (40) who tried to increase the vitality by means of a stimulus. He succeeded e. g. in increasing the germination of several seeds (beetseed, rye, vetch, different kinds of grass a. s. o.) by means of orthophosphoric acid as stimulus so that his conclusion, based on his experiments, was, that the usual method to make a seed-diagnosis in physiological view has to be considered as insufficient, because it does not give an exact answer with regard to the vitality of the seed. However it has to be observed immediately that as yet it is not desirable in our opinion to join this factor of judgment to the usual test, because in this way we should attain certainly a chemical and physical treatment and stimulating of seeds before the proper germination test which is not desirable and for the greater part not allowed, though in the American Rules for seed testing the desirability of particular *»treatments and forcingagents«* in some cases is approved, of as appears from the redaction of the regulation in question, running: *»it is desirable at times to hasten the completion of germination or insure uniformity of conditions. Special treatment of the seeds to be used for germination may be of advantage«*.

The *»Technische Vorschriften für die Prüfung von Saatgut«* generally used in Germany, do not permit such a treatment by virtue of the regulation: *»Physikalische und chemische Vorbehandlung der Saaten ist im allgemeinen nicht gestattet«*. In the new international rules for seed testing the redaction is somewhat broader, taking count of desirability of disinfection in some cases. It runs as follows: *»A treatment of the seed with chemical solutions to hasten the germination test is not allowed. On the other hand the treatment of seeds with*

*disinfectants, such as are in use in general in agricultural practice, to eliminate disease is permitted.*«

Upon the international analysis report there must be mentioned when and which disinfection of the seed has taken place in the laboratory and the germination figure of the untreated seed also must always be given.

Before finishing this chapter, attention may be shortly drawn to the factor »Germinating speed« meaning the quickness of germination. In practice much allowance is made with the germinating speed, because it is rightly accepted that *a quick germination is accompanied by a great vitality*. Well harvested ripe seed of the last crop gets as a rule a high speed, with seed kept from a preceding season it may decrease to a greater or lesser extent (mark the word *may*). It is not at all a matter of course, as the following examples will illustrate. Even the next year the germination speed remains in some cases unaltered.

Kind	Germ. speed in the beginning	Germ. speed after 1 year	Germ. speed after 2 years
Onion	87	88	50
»	87	83	58
Radish	99	99	99
»	53	55	45
White cabbage	84	82	61

One should also be careful in making conclusions when stating a low germination speed which may be caused by various causes independent of the vitality of the seed (insufficient afterripening, treatment of the seed, abnormality of the germination conditions) as has been shortly explained by me (41) in an article about *»the value of the germinating speed figure to judge the seed quality«*.

Particularly the ripening condition of the seed is here of great importance. We have to account for the fact that the germination capacity of the seed can get its maximum value, whereas the germination speed, owing to insufficient afterripening, is always rising still as appears from some striking examples taken from a publication of *Gisevius*.



Kind	Germinating speed number of days after harvesting					Germination capacity numb. of days after harv.				
	15	40	75	100	160	15	40	76	100	160
Rye .....	34	64	87	95	98	73	93	96	97	99
Winterwheat ....	3	17	36	89	98	25	98	99	100	99
Summerbarley ...	0	12	80	86	99	4	36	93	94	97
Oats .....	8	36	69	79	96	26	53	92	98	100

In such cases a low figure of the germination speed consequently gives a deceiving indication about the vitality of the seed. The same inconstant relation we see between germination speed and germination capacity of insufficiently ripened seeds exists also between the so called »*Triebenergie*« and »*Triebkraft*«, consequently between the speed and grade of coming up at the soil test.

Within a month after harvest a maximum coming up can be attained and certainly after 3 months; this needs not at all be the case at the soil test as the following examples taken from *Gisevius* will show.

<i>Triebenergie.</i>		<i>Triebkraft.</i>	
after 1 month.	after 3 months.	after 1 month.	after 3 months.
68	86	97	96
60	90	97	95
55	84	91	91
41	75	89	90

Though consequently a high »*Triebenergie*« (fixed after 7 days) as well as a high germination speed will be a welcome phenomenon, because it points to a strong vigour of growth, a low »*Triebenergie*« ought not always to give rise to less appreciation of the seed, but the grade of ripeness should be considered too, which is most apparent in a germination test at room- (not low) temperature. In the opinion of many investigators a *high germination* is of great value.

*Relander* e. g. experienced, in doing germination and soil tests that the conformity between germination speed and germination in the field is greater than same between germination figure and the coming up in the field. *Dorph-Petersen*

(42) is absolutely convinced by an experience of many years that the *seeds germinating later* (delay of germination caused by »hard seeds«, insufficient ripening a. s. o. of course left out of account) often produce *weak plants*, for which reason he sets a great value upon a quick germinating process and a high germination speed. Already in 1902 he made comparative germination and soil tests with beetseed and barley, the results obtained however did not support Copenhagen's opinion, that a high germination speed is particularly important for a good coming up. A better support for the opinion mentioned gives his comparative test in 1922 about the germination capacity in thermostat. in soil in the laboratory and in the field, by which e. g. 2 samples of *Bromus mollis* with same germination, but with a difference of 27 % as to the germination speed, give also a difference of 15 % in coming up, the seedlings of the seed with highest germination speed being much stronger.

And so the Copenhagen opinion is, that only the combination: *satisfactory germination capacity in a short time* under a quick producing of normal seedlings (high germinating speed) will be a good warrant whereas in cases of doubt, e. g. in case of low germination a slow germination, many abnormal germs, only a soil test will be able to give a decisive answer about the capacity of the seed of developing vital plants, an opinion Wageningen entirely agrees with.

Lastly I will give my conclusions from the essential part of above-said considerations.

## VI. *Conclusions and desiderata.*

I. The ordinary germination analysis by which the percentage of germinated seeds, obtained under highest possible conditions, is stated, has to be considered insufficient in many cases (e. g. for Leguminosae). Again and again it gives rise to deception of the seed purchaser, especially in those cases in which the vitality of the seed and consequently the vigour of growth have suffered. The Wageningen Seed Testing Station attempts to avoid this evil by stating if desirable a remark on the analysis report, by which it will be impossible

to make a deceiving advertising by means of the analysis reports.

II. It is most desirable in dubious cases to combine the germination test with a soil test, by which the kind of the germinating bed can be selected in relation with the kind of seed to be tested. Consequently besides the result of the germination test a judgment of the young sprouts will be desired.

III. At each germination test the presence of any fungi attack should always be considered. When stating such an attack only a sanitary-condition test can give satisfactory information about kind and vigour of the attack. At this test of sanitary condition the germinated infected seeds have to remain longer than usual in the germinating beds for a satisfactory development of the fungi.

IV. The progress of the usual germination test at which attention is paid also to the germinating speed, shows sufficiently as a rule how far a sample should be considered as fully afterripened.

One has to be careful in keeping and disinfecting seeds in case of insufficiently ripened seeds and seeds with a damaged seedcoat (sprouted seeds).

V. A preliminary judgment of the quality of seed, based on the germinating speed obtained, ought to be done with the greatest prudence. In case of a high germinating speed, this is quite recommendable, the germinating speed being low, it has to be found out, whether this undesired circumstance may be caused by an unsatisfactory afterripening, by disinfecting, by special variety-qualities, accidental, unfavourable germinating conditions or to other noxious influences, without relation to the quality of the seed.

VI. Soaking of certain kinds of seed may have a favourable influence as well as a fatal one on the germination therefore it will be desirable to do as a rule two series of germination tests, one with soaked and the other with not-soaked seeds. The decrease if any of the seed vitality and the desirability of a soil test may be apparent from the results of the germination test above-said.

VII. The soil test is not always necessary; it is taking up too much time, it is too expensive for the sender of the sample. A rational germination test done by a competent analyst gives, especially when the germinated seeds are not taken away too quickly, generally a satisfactory reliable result. In dubious cases the soil test, used as extension of the germination test and not instead of same, may render excellent services.

VIII. It is absolutely necessary that the seed-analyst charged with the carrying out of the germination tests, especially with the judgment of the germinated sprouts, is trained in such a way that she is able to recognize and appreciate abnormalities occurring during the germination, f. i. abnormal sprouts, delay owing to insufficient afterripening, fungi and bacteria, which seems to be possible after sustained experience.

IX. It is desired that as soon as possible a greater and more general experience shall be obtained about the technics of soil test in order to find on it a generally used international method, offering the greatest chance for uniformity.

X. The useful effect of the germination test for agriculture and horticulture may still be increased considerably, when in future the biological side of that test will be considered more generally, in other words: when the germination percentage of the seed will not satisfy any more, but when further information about sanitary condition, ripeness, vigour of growth and other important qualities for an exact judgment of the seed are desired.

Disappointments in practice, owing to important differences between the judgment of the seed testing stations and the coming up may be avoided in this way for the greater part, which will be advantageous to the consumers of seed.

Wageningen, May 1929.

## LITERATURE CITED.

- 1) *L. Hiltner*. Ueber schlechtes Auflaufen gut keimfähigen Leguminosensamens.  
Deutsche Landw. Presse 1902, 43—367.  
Deutsche Landw. Presse 1902, 48—412.  
*L. Hiltner*. Die Keimungsverhältnisse der Leguminosensamen und ihre Beeinflussung durch Organismenwirkung.  
Arb. aus der Biolog. Abt. für Land- und Forstwirtschaft am Kaiserl. Gesundheitsamt 1903, 3e Band, Heft 1, S. 1.  
*L. Hiltner*. Die Prüfung des Saatgutes auf Frische und Gesundheit.  
Jahresber. d. Ver. f. Angew. Bot. 8er Jahrg. 1910, S. 219.  
*L. Hiltner*. Soll man die Keimfähigkeit der Sämereien in künstlichen Medien oder in Erde prüfen?  
Prakt. Blätter für Pflanzenbau und Pflanzenschutz 1913, Heft 7/8, S. 1.
- 2) *E. Schaffnit*. Biologische Gesichtspunkte für die Samenprüfung.  
Journ. f. Landwirtschaft 1913, 61—57.
- 3) *W. Oetken*. Die Ermittlung der Keimfähigkeit und der Keimkraft des Saatguts.  
D. L. P. 1913, Nos. 24—25—27—28.  
*W. Oetken*. Ein Beitrag zur Frage der Keimkraftbestimmung in natürlichen Keimbetten.  
Fühlings Landw. Ztg. 1914, 63—167.
- 4) *H. Pieper*. Zur Methode der Keimprüfung.  
Fühlings Landw. Ztg. 1913, 62—625.
- 5) *Gisevius*. Untersuchungen über Keimfähigkeit und Triebfähigkeit.  
Fühlings Landw. Ztg. 1914, 63—297.
- 6) *Derlitzki*. Untersuchungen über Keimkraft und Triebkraft.  
Landw. Jahrbücher 1918, 51—421.
- 7) *Griessmann*. Der Handel mit Saatwaren in seinen Beziehungen zur Samenkontrolle.  
Ill. Landw. Ztg. 1925, 35—433 und 36—447.
- 8) *L. C. Doyer*. Iets over de qualiteit van erwten en boonen als zaaizaad. Veldbode van 11 Nov. 1922 — No. 1036.  
*L. C. Doyer*. De gezondheidstoestand der zaaizaden.  
Verslagen van Landbouwkundige Onderzoekingen der Rijkslandbouwproefstations 1923, No. XXVIII.  
*L. C. Doyer*. Waarborgt eene goede kiemkracht der zaaizaden ook steeds eene goede opkomst?  
Veldbode van 10 Januari 1925, No. 1150.  
*W. J. Franck*. Het kiemvermogen en de gezondheidstoestand van erwten en boonen.  
Veldbode van 13 Februari 1926, No. 1206.

- W. J. Franck.* Beoordeeling van kiemcijfers, verkregen bij kiempoeven met tuinbouwzaden.  
Tuinbouwjaarboek 1927.
- W. J. Franck.* Raadgeving met betrekking tot den erwtenuitzaai.  
Veldbode van 24 November 1928, No. 1348.
- 9) *E. Brown.* The interpretation of germination tests.  
Proc. of the Intern. Seed Testing Association 1928, No. 3, p. 67.
  - 10) *F. Nobbe.* Über das numerische Verhältnis der im Saatbett auflaufenden Kiefern- und Fichtenpflanzen zu der Menge ausgesäeten Körner.  
Landw. Versuchsstationen 1890, 37—463.
  - 11) *W. L. Goss.* Greenhouse- and germinating-chamber tests of crimson cloverseed compared.  
Proc. of the Ass. of Off. Seed Anal. of N. A. 1919, 64.
  - 12) *W. O. Whitcomb.* Correlating laboratory tests of seed germination with field tests.  
Proc. of the Ass. of Off. Seed Anal. of N. A. 1921, 51.
  - 13) *M. T. Munn.* Comparing laboratory and fieldviability of seed of garden peas.  
Proc. of the Ass. of Off. Seed Anal. of N. A. 1926.
  - 14) *K. Dorph-Petersen.* Germinating power in the germinator, in soil in the laboratory and in the field. Nordisk Jordbrugsforskning 1922, p. 440.
  - 15) *M. Cole.* A discussion of an abnormal sprout occurring in onion seed germination.  
Proc. of the Ass. of Off. Seed Anal. of N. A. 1926, p. 56.
  - 16) *F. Nobbe.* Handbuch der Samenkunde 1876, Berlin S. 99
  - 17) *G. Wieringa* and *K. Leendertz.* Beschouwingen over het onderzoek op zuiverheid en kiemkracht van *Trifolium* spp.  
Versl. van Landbouwk. Onderz. der Rijkslandbouwpr. 1928, No. XXXIII, p. 107.  
Observations on the purity and germination of *Trifolium* spp.  
Proceedings of the Intern. Seed Testing Ass. 1928, No. 4—5, p. 1.
  - 18) *Viz.: E. Schaffnit.* Der Schneeschimmel und die übrigen durch *Fusarium nivale* Ces. hervorgerufenen Krankheitserscheinungen des Getreides.  
Landw. Jahrb. 1912, 43—79.
  - 19) *Viz. also: J. W. T. Duvel.* The vitality and germination of seeds.  
U. S. Dep. of Agric. 1904, Bull. 58, p. 29.  
*F. A. F. C. Went.* Leerboek der Algemeene Plantkunde 1923. Hoofdstuk Energieomzettingen tijdens de ademhaling, p. 345.  
*T. Czapek.* Biochemie der Pflanzen, Jena 1905, S. 393.  
*H. Euler.* Grundlagen und Ergebnisse der Pflanzenchemie 2er und 3er Teil. Braunschweig 1909, S. 168.
  - 20) *M. A. H. Tincker.* Physiological pre-determination experiments

with certain economic crops. The relation between rate of germination and subsequent growth.

Annals of Applied Biology 1925, 12—440.

- 21) *Kidd and West*. Physiological pre-determination. Influence of physiological conditions of the seed upon the course of subsequent growth and upon yield.  
Annals of Applied Biology 1918, 5, No. 1, 2, 3, 4 and 6, and 6 No 1.
- 22) *L. C. Doyer*. Seed injury from fungi and insects.  
Proceedings of the Intern. Seed Testing Association 1926, Vol. II, No. 1.
- 23) *W. J. Franck*. Germination tests at low temperature, with particular reference to seeds which are not fully afterripened. Report of the fourth Intern. Seed Testing Congress 1924, p. 59.
- 24) *Kidd and West*. Annals of Applied Biology 1919, Vol. VI, No. 1, p. 23.
- 25) *Gisevius*. Untersuchungen über Keimfähigkeit und Triebfähigkeit. Fühl. Landw. Ztg. 1914, 63—9—297.
- 26) *Lauri Kr. Relander*. Utsädetts Gronings- och dess Utvecklingsförmåga. Agrikultur-ekonomiska Försöksanstalten i Finland, vetenskapliga Publikationer 1916, No. 2.
- 27) *F. Muth*. Über die Infektion von Sämereien im Koimbett. Jahresber. d. Ver. f. angew. Bot. 1907, S. 49.
- 28) For more detailed references about this method viz.: Die Technischen Vorschriften des Verbandes landwirtschaftlicher Versuchstationen im Deutschen Reiche, 1. Jan. 1928, S. 18, and a publication from *G. Gentner*: Das Saatgut als Träger von Krankheitskeimen. Jahresb. d. Ver. f. angew. Bot. 1914, S. 39.
- 29) *Derlitzki*. Untersuchungen über Keimkraft und Triebkraft. Landw. Jahrbücher 1918, 51, S. 421.
- 30) *Edler*. Über den jetzigen Stand der Samenkontrolle und Samenuntersuchung.  
Jahresber. der Deutschen Landw. Gesell. 1913, Bd. 28, S. 17.
- 31) *F. Muth*. Über die Schwankungen bei Keimkraftsprüfungen der Samen und ihre Ursachen.  
Jahresber. d. Ver. f. angew. Bot. 1903, 1, p. 80
- 32) *H. Morgen*. Ueber Keimprobe und Triebprobe bei unseren Getreidearten.  
Ill. Landw. Ztg. 1925, No. 23, p. 279.
- 33) *K. E. Becker*. Beobachtungen bei der Bestimmung der Triebkraft in Zinkkästen. Praktische Blätter für Pflanzenbau und Pflanzenschutz 1928, Heft 8, Jahrg. 6, S. 181.
- 34) *G. Gentner*. Zur Frage der Verwendung von Zinkkästen bei der Triebkraftbestimmung.  
Praktische Blätter für Pflanzenbau und Pflanzenschutz VII, 2—25.

- 35) *W. L. Goss.* Greenhouse and chambertests of ryegrass by months. Proc. Ass. of Off. Seed Anal. of N. Amer. 1926, p. 28.
- 36) *E. S. Goff.* The influence of varying amounts of water on the germination of beet seed. Wisconsin Sta. Rep. 1897, p. 299. Ref. E. S. R. 1899, 10—759.
- 37) *B. Proschazka.* Bei welchem Feuchtigkeitsgehalte des Bodens keimen die Rübenknäuel am besten? Zeitschr. landw. Versuchsw. Österr. 1902, 5—34.
- 38) *H. Pieper.* Zur Methode der Keimprüfung. Fühlings Landw. Ztg. 1913, 62—18—625.
- 39) *Rules for seed testing*, adopted by the Association of Official Seed Analysts of N. America at the Annual Meeting at Ithaca, 1926, p. 9.
- 40) *M. Gracanic.* Orthophosphorsäure als Stimulans der Keimenergie und Aktivator der Keimfähigkeit der Samen. Biochem. Zeitschr. 1928, Bd. 195, Heft 4—6, S. 457. Ref. Biedermann's Zentralblatt 1928, 57—9—421.
- 41) *W. J. Franck.* De waarde van het kiemenergiecijfer voor de beoordeeling der kwaliteit van zaaizaad. Veldbode 5 Jan. 1929, No. 1354, p. 4.
- 42) *K. Dorph-Petersen.* Hvorledes forholder den i Frøkontrollen fundne Spireevne sig til Spiringen i Marken. Aarsberetning fra Dansk Frøkontrol 1902—03, p. 16. Tidsskrift for Planteavl, 11—150.

## RESUME

### *La Détermination de la Faculté germinative considérée du Point de vue Biologique.*

On traite dans six chapitres les avantages et les désavantages de la recherche sur la faculté germinative comme celli-ci se fait d'ordinaire dans les Stations d'essais de semences, en comparaison avec les essais de contrôle de levée, effectués dans du sol et dans du sable.

Après une petite introduction relevant l'urgence du problème en question on parle en chapitre II du rapport existant entre la faculté germinative des semences et leur faculté de se développer en plantules et on démontre que ces capacités ne sont pas forcément parallèles.

Ce sont ces cas justement où ce parallélisme ne se présente pas, qui donnent lieu à des difficultés entre les fournisseurs de semence et les cultivateurs.

Dans Chapitre III on donne un aperçu plus détaillé de la morphologie, la physiologie et l'aethiologie de la germination.

On traite des exemples de germination anormale par suite d'une croissance diminuée, d'endommagement de germes et de moisissures.

Le quatrième chapitre est spécialement consacré à la description



des causes d'une régression de vitalité de semence, entraînant une germination anormale, tandis que dans chapitre V on compare certains méthodes en usage pour la détermination de la force de croissance des jeunes plantules. On y concentre l'attention aux avantages et désavantages résultant de l'emploi de terre comme lit à germer naturel.

Dans le chapitre VI on essaye de résumer l'essentiel des considérations précédentes en formulant une dizaine de conclusions et de souhaits destinés à servir de base pour une discussion ultérieure sur le problème, visant à obtenir une interprétation uniforme de la conception »faculté germinative« et à tomber d'accord sur les idées et les procédés pour le jugement des semences germées.

### ZUSAMMENFASSUNG.

#### *Die Keimfähigkeitsuntersuchung von biologischem Standpunkt betrachtet.*

In sechs Kapiteln werden die Vorteile und Nachteile der Keimfähigkeitsuntersuchung besprochen, wie üblich im allgemeinen im Keimlaboratorium in Vergleichung mit den Triebkraftsproben in Erde und im Sand.

Nach kurzer Einleitung, welche die Dringlichkeit der behandelten Frage auseinandersetzt, wird im Kapitel II den Zusammenhang zwischen der Keimkraft von Samen und der Fähigkeit zur Entwicklung der jungen Pflanzen besprochen und es stellt sich heraus, dass diese Eigenschaften gar nicht immer parallel gehen zu brauchen. Gerade die Fälle, wobei diese Eigenschaften nicht entsprechend sind, veranlassen Schwierigkeiten zwischen Samenlieferanten und Konsumenten.

In Kapitel III werden Betrachtungen angestellt über die Morphologie, die Physiologie und die Aethiologie bei der Keimung, Beispiele abnormer Keimung behandelt, zufolge verringerten Wachstums, Keimbeschädigung, Pilzbefall.

Das 4e Kapitel ist speziell gerichtet auf die Ursachen für den Rückgang der Vitalität der Samen und das damit zusammengehende Auftreten von abnormen Keimen, während in Kapitel V einige Methoden verglichen werden üblich zur Bestimmung des Wachstumsvermögens der jungen Keimlinge. Den Vorteilen und Nachteilen der Verwendung von Erde als natürliches Keimbett sind dabei spezielle Aufmerksamkeit gewidnet worden.

In Kapitel VI wird versucht das Essentielle vorhergehender Betrachtungen zu resümieren mittelst Formulierung von zehn Konklusionen und Desiderata, als Basis für weiteren Gedankenaustausch über diese Frage, zur Erreichung des Zustandekommens einer uniformen Interpretation des Begriffes »Keimkraft« und von uniformen Ansichten und Arbeitsmethoden für die Beurteilung der gekeimten Samen.

## **Hardseededness and longevity in clover seeds.**

By

*Dr. F. T. Wahlen,*

Chief Analyst, Seed Branch, Ottawa, Canada

The nature of the seed coat, whether permeable or impermeable, has a great deal to do with the longevity of seeds. This is especially apparent in species which produce both types of seeds, such as the Leguminosae. Harrington (1) states that the percentage of impermeable seeds in clovers is in reality much higher than germination tests on commercial samples would suggest, and that machine handling of clover seeds is responsible for a considerable decrease in hard seeds. There is no doubt that the seeds of most Leguminosae belong to the macrobiotic group by reason of their impermeable seed coat, which reduces the rapidity of respiration and all other physiological processes within the seed.

There exists a considerable literature on the longevity of seeds, particularly of seeds of cultivated plants. Results obtained by different investigators show wide variations. The value of the material published is very often lessened or nullified through the fact that little or no data are given concerning the methods of harvesting, handling, and storing the seeds previous to the time when the samples entered into possession of the investigator. Since such data are of the utmost importance in the interpretation of figures, it seemed worth while to present the results obtained in some longevity tests on clovers in the Ottawa Seed Laboratory in spite of the fact that the material at our disposition was limited, because a full record of the history of each sample is available and the results stand in striking contrast to those of some previous investigators who worked with commercial samples.

In the autumn of 1911, Dr. O. Malte (2) collected a large number of samples of red clover and alsike seeds from individual plants for the purpose of morphological seed studies. Some of these samples were kept in glass vials in one of the office rooms of the seed laboratory in Ottawa for the past 14 years at a temperature ranging between  $17^{\circ}$  and  $20^{\circ}$  C. All samples had been hand-collected and hulled, so that the seeds were not injured in any way. The individual samples show a wide range of colours although being of the same degree of ripeness\*). They were collected in different localities of British Columbia and Western Quebec, but inasmuch as there is absolutely no correlation between either colour or the locality of production and our results, it is unnecessary to give these data in detail.

The results were obtained by following the ordinary methods of testing clover seeds, viz., by using blotting-paper as substratum, and a temperature of  $18-20^{\circ}$ . The germinator used was a Jacobsen tank as described by Dorph-Petersen (3). The tests were commenced early in November, 1925, and concluded within four weeks.

In the existing literature on the longevity of seeds reference has never been made, to my knowledge, to the degree to which seeds reported as germinated are still viable. In the interpretation of germination tests this question has come very much to the fore lately, and it is to be assumed that interpretation of results secured on samples tested for the purpose of ascertaining their longevity may have been extremely different in the various investigations reported. In the present work, all seeds were reported, as having germinated if they produced both plumule and radicle, regardless of whether they were broken or weak. A number of seeds swelled and showed green cotyledons, without any indication of a radicle. These were discarded.

After 10 days in the germinator, the permeable seeds (either germinated or decayed) were removed and the impermeable

\*) The absolute uniformity in the colour of the seed within a given plant of red clover is a well-known fact, confirmed again by Malte's investigations with the material referred to in the text.

seeds were carefully scarified with emery paper, and then subjected to a new test for the same length of time. Counts were made daily to obtain a full record of the germination speed.

With this method it was possible to determine:

- A. The total germination power of the samples.
- B. The germination power of the permeable seeds.
- C. The germination power of the impermeable seeds.
- D. The germination speed of the permeable seeds.
- E. The germination speed of the impermeable seeds.

The results given in tables 1 and 2 are average figures from two lots of one hundred seeds, with the exception of sample No. 128 and sample No. 57 where only  $2 \times 50$  seeds could be used.

*Table 1. Germination of 14 year old Red Clover Seed.*

Sample No.	Germination of Permeable Seeds		Hard Seeds	Germination of Impermeable Seeds (after treatment)		Whole sample	Germination of Permeable Seeds		Impermeable Seeds
	8 days.	10 days.		8 days.	10 days.		8 days.	10 days.	
	%	%	%	%	%	%	%	%	%
2	12	44	48.5	17	45	89	85.4		92.7
86	7	22.5	71.5	21	69	91.5	78.9		96.5
60	9	25.5	70	58.5	67	92.5	85		95.7
31	4	12	62	46	60.5	72.5	31.6		97.6
128	9	22	51	41	50	72	44.9		98
149	1	9	76	52	74	83	37.5		97.4
28	0.5	6.5	69	30.5	66	71.5	20.9		95.6
57	2	13	48	12	46	59	25		95.8
5	2.5	14	77	42	75	89	60.8		97.5
193	1	33	44	28	43.5	76.5	58.9		98.8
16	2.5	46	44.5	32	44.5	90.5	82.8		100
30	6	45.5	20.5	17	20.5	66	57.2		100

The samples show a surprisingly high percentage of germination with an average of 79.4 %, a minimum of 59 %, and a maximum of 92.5 %. Some previous investigators, working with commercial samples, had found the following figures on red clover seed of approximately the same age:

	Germination %	Age in Years.
Ewart (4) .....	4.6	14
Nobbe (quoted from Ewart) .....	nil	12
de Candolle (quoted from Ewart ..	nil	15
Sifton (5) .....	16	14
Dorph-Petersen (3) Sample No. 1	nil	14
Sample No. 2	2+8 hard seeds	14
Sample No. 3	nil	14
Sample No. 4	3+13 hard seeds	14
Sample No. 5	0+12 hard seeds	14

Graber (6) has demonstrated the increased loss of vitality with increasing age due to scarification of alfalfa seeds. A comparison of our results with those cited above shows conclusively that the same holds true in red clover. Our results also indicate that the gradual softening of impermeable seed coats, which is generally supposed to take place in storage, is not a very rapid process. Records for the original percentage of hard seeds in our samples are not available, but with an average of 56.9 % of the seeds still hard at the age of 14 years the process must take place very gradually. The figures for alsike are almost identical.

*Table 2. Germination of 14 year old alsike seed.*

Sample No.	Germination of Permeable Seeds		Hard Seeds %	Germination of Impermeable Seeds (after treatment)		Whole sample %	Germination of Permeable Seeds		Imper- meable Seeds %
	3 days. %	10 days. %		3 days. %	10 days. %		3 days. %	10 days. %	
2	31	35.5	62.5	49.5	62.5	99	94.7		100
1	23.5	31.5	58.5	46	57.5	89	75.9		98.3
10	11	38.5	46.5	25.5	46	84.5	72		98.9
11	29	36	58	52.5	56.5	92.5	85.7		97.4
3	16	25	73.5	63.5	72	97	94.3		97.9

The effect of the impermeable seed coat upon longevity is brought out strikingly in a comparison of the number of sprouts produced on the average of all samples from one hundred permeable seeds and one hundred impermeable seeds. For red clover the figures are 55.7 and 97.1, and for alsike 84.5 and 98.5 respectively. Dorph-Petersen (3) states that »it

is not safe to say that all the seeds which at the end of a germination test prove hard are alive. There seems indeed to be a very small percentage of impermeable seeds which lose their vitality completely without softening their seed coats.

That the permeable seeds are losing in vitality more rapidly than the impermeable ones is illustrated still better by a comparison of the germination speed as shown in table 3.

*Table 3. Germination speed of permeable and impermeable seeds of red clover and alsike seed 14 years old.*

	Germination Speed of Permeable Seeds	Impermeable Seeds (after treatment)
	%	%
Red Clover, average .....	11.1	58.2
Red Clover, maximum .....	30	82.9
Red Clover, minimum .....	1.6	25
Alsike, average .....	55	79.2
Alsike, maximum .....	82.6	90.5
Alsike, minimum .....	20.5	54.8

It must be noted that swelling took place in a few hours in both the permeable and the impermeable seeds, (after treatment with emery paper), so that the much higher germination speed of the impermeable seeds must be due entirely to greater vitality, not to artificially hastened inhibition.

The foregoing results are very conclusive, although obtained on a limited number of samples. They show the absolute necessity of a full record of the history of each sample to be used for longevity tests. An interesting question arises in connection with the variations in hardseededness and longevity between samples of individual plants, although they had received the same treatment in every detail. It is known that climatic conditions influence, to a certain extent, the percentage of impermeable seeds, but there seems to be a possibility that hardseededness, and in connection with it longevity, may form part of the biotype. This would open up the possibility of developing strains with a more or less fixed percentage of impermeable seeds.

## LITERATURE CITED.

1. *Harrington, T. G.* The Agricultural value of impermeable seeds. Journ. Agr. Res. 6:1916.
2. *Malte, M. O.* Seed types in forage plants. Proc. Amer. Breeders Assoc. 8:1912.
3. *Dorph-Petersen, K.* How long do the various seed species retain their germination power? Int. Rev. Sci. and Pract. Agr. 11:1924.
4. *Ewart, Alfred T.* On the longevity of seeds. Proc. Roy. Soc. Victoria 21:1908.
5. *Sifton, H. B.* Longevity of the seeds of cereals, clovers and timothy. Amer Jour. Bot. 7:1920.
6. *Graber, L. T.* Scarification as it affects the longevity of alfalfa seed. Jour Amer Soc. Agron. 14:1922.

## ZUSAMMENFASSUNG.

*Hartschaligkeit und Lebensfähigkeit von Kleesamen.*

Der Bericht enthält Resultate betreffs der Lebensfähigkeit von Samen, erzielt im Samenkontrolllaboratorium in Ottawa. Die dort vorgenommenen Untersuchungen haben den Vorteil, im Gegensatz zu den meisten anderen auf diesem Gebiete durchgeführten Versuchen, dass man eine genaue Kenntnis zu der Geschichte jeder Probe hinsichtlich Ernte- und Behandlungsmethoden sowie Lagerung vor dem Anfang des Versuches hat.

Im Herbst 1911 sammelte Dr. O. Malte eine grosse Anzahl von Samenproben von Einzelpflanzen von Rotklee und Bastardklee, um diese morphologische Studien zu unterwerfen. All die Samen wurden mit der Hand gesammelt und abgeschält, sodass sie keinesweges beschädigt wurden.

Nachdem ein Teil dieser Proben 14 Jahre lang in Gläsern in einem Kontorlokal des Samenkontrolllaboratoriums in Ottawa bei einer zwischen 17 und 20 ° C. varriierenden Temperatur aufbewahrt worden sind, wurde im November 1925 eine Keimprüfung der Proben bewerkstelligt; diese Untersuchung wurde im Laufe von 4 Wochen beendet. Gekeimte und verfaulte Samen wurden nach 10 Tagen entfernt, die undurchdringlichen wurden mittels Schmirgelpapieres vorsichtig geritzt, worauf sie während eines entsprechenden Zeitraumes eine neue Prüfung unterworfen wurden. Zählen wurde täglich vorgenommen zur Erreichung voller Auskunft betreffs der Keimschnelligkeit.

Die Proben zeigen ein erstaunlich hohes Keimprozent, Durchschnitt 79,4 %, Minimum 59 % und Maximum 92,5 %, während frühere Forscher sehr niedrige Resultate von Untersuchungen von Rotklee Samen von fast dem gleichen Alter gefunder haben,

Die Aufhebung der Hartschaligkeit einer undurchdringlichen Samenschale ist kein schneller Process; wenn die Saat nach 14 Jahren durchschnittlich 56,9 % harte Körner enthalten kann, muss der Process sehr allmählich stattfinden. Es scheint nur ein kleiner Procentgehalt an undurchdringlichen Samen zu sein, die ihre Lebensfähigkeit verlieren, ohne dass die Hartschaligkeit aufgehoben wird.

Die durchdringlichen Samen verlieren schneller an Lebensfähigkeit als die undurchdringlichen.

Die Resultate zeigen, dass es bei Lebensfähigkeitsuntersuchungen nötig ist, eine genaue Kenntniss zu der Geschichte jeder einzelnen Probe zu haben. Es scheint, als ob Hartschaligkeit und in dieser Verbindung auch Lebensfähigkeit einen Teil des Biotypes ausmachen, welches eine Möglichkeit für die Entwicklung von Stämmen mit einem mehr oder weniger festen Gehalt an undurchdringlichen Samen bietet.

*K. D.-P./K. S.*



## Communications, Annonces de livres, Rapports etc.

### Communications, Book-reviews, Abstracts etc.

#### Mitteilungen, Buchbesprechungen, Referate etc.

*Bredemann, G.* »Ueber die quantitative Bestimmung der Steinbrandsporen im Saatgut nebst Untersuchungen anerkannter Saatweizen auf Brandsporenghalt. (Forschungen auf dem Gebiete des Pflanzenbaus und der Pflanzenzüchtung, Festschrift zum siebzigsten Geburtstag von Kurt von Rümker, Verlag Paul Parey, Berlin 1929. S. 157—169).«

Die Untersuchung einer grösseren Anzahl Proben auf *Tilletiasporenghalt* wurde ausgeführt, um zu prüfen, ob und inwieweit die Anerkennungsbestimmungen die Gewähr für ein in dieser Beziehung einwandfreies Saatgut zu geben vermögen.

Die quantitative Bestimmung der Steinbrandsporen erfolgte nach der auch in den »Technischen Vorschriften für die Prüfung von Saatgut« des Verbandes landw. Versuchsstationen im Deutschen Reiche 1928 aufgenommenen Methode des Verfassers, die eine sehr feine und genaue quantitative Bestimmung — bis zu einer Brandspore auf einem Weizenkorn! — ermöglicht.

Untersucht wurden 197 Proben anerkannten Sommer- und Winterweizensaatgutes der Ernten 1926 und 1927 aus ganz Deutschland. In 24 % der Proben wurden keine *Tilletia*-Sporen nachgewiesen, in 42 % zwischen 1 und 5 Sporen je Weizenkorn, in 32,5 % zwischen 6 und 50 und in 1,5 % der Proben zwischen 51 und 90 Sporen auf einem Weizenkorn. Wesentliche Unterschiede zwischen Sommer- und Winterweizen wurden nicht festgestellt, Winterweizen erwies sich durchweg als etwas mehr befallen.

Theoretisch berechnet, kann ein Feldbestand, der die Anerkennungsbestimmungen noch gerade erfüllt, ein Saatgut liefern, in dem bis rund 335 Stück Brandsporen auf einem Weizenkorn vorkommen können; praktisch kann man, da ein Teil der Sporen bei der Saatgutherrichtung verstäubt, vielleicht mit bis zu 100 Stück auf einem Weizenkorn rechnen.

Es liegen also sämtliche untersuchten 197 Proben innerhalb dieser Grenze, ein Ergebnis, welches zeigt, dass die Anerkennungsbesichtigungen mit Gewissenshaftigkeit und Zuverlässigkeit durchgeführt werden.

Da aber nach den Untersuchungen von *Heald* schon eine geringe Anzahl von Brandsporen auf einem Korn einem nicht unerheblichen Brandbefall bewirken kann — nach unseren Umrechnungen etwa 100 Brandsporen je Korn bis 0,6 % und mehr Brandbefall —, hätten rund 75 % der untersuchten anerkannten Saatweizenproben, trotzdem sie die Bedingungen erfüllen, die nach den Bestimmungen der Anerkennungsbesichtigung gestellt werden können, keine Gewähr dafür

geboten, dass die aus diesem Saatgut ohne Beizung hervorgehenden Feldbestände brandfrei oder wenigstens in nur belanglosem Masse brandbefallen sein würden.

Das Ideal, dass man von einem anerkannten Saatgut erwarten könnte, dass es nicht die Gefahr der Steinbrandinfektion der aus ihm erwachsenden Feldbestände in sich birgt, dass es also ohne Beizung ausgesät werden könnte — wie das in der Praxis vielfach erwartet wird —, ist also durch die Anerkennung nicht erreicht. Da eine Verschärfung der Feldbesichtigungsbestimmungen ebenso wie eine Verpflichtung zur Lieferung von nur grundsätzlich gebeiztem anerkannten Weizensaatgut unzweckmässig erscheint, käme zur Erreichung dieses Zieles nur in Frage, die endgültige Anerkennung abhängig zu machen auch von der quantitativen mikroskopischen Untersuchung des Saatgutes auf Brandsporengehalt. Bis zu welcher Höchstzahl Brandsporen je Saatkorn dabei als zulässig angesehen werden kann, wäre von vorheriger genauer Versuchsanstellung darüber abhängig, welche Brandsporenmengen am Saatkorn als praktisch so unschädlich zu betrachten sind, dass sie eine Beizung erübrigen.

Für die Praxis ergibt sich einstweilen noch die Notwendigkeit, auch anerkanntes Saatgut grundsätzlich zu beizen und von einer Beizung nur dann Abstand zu nehmen, wenn man sich durch quantitative mikroskopische Untersuchung auf Brandsporenbesatz davon überzeugt hat, dass das Saatgut frei von Brandsporen ist. Dass eine Beizung nicht in *allen* Fällen nötig ist, zeigen unsere Untersuchungen in denen sich rund 25 % der untersuchten Proben als brandfrei erwiesen. Eine Beizung dieser wäre — auch vom wirtschaftlichen Gesichtspunkt aus — überflüssig.

G. B.

*Mallach, J.* Untersuchungen über die Bedeutung von Korngrösse und Einzelkorngewicht beim Saatgut (Aus dem Institut für angewandte Botanik der Universität Hamburg Direktor Prof. Dr. G. Bredemann) Wiss. Archiv f. Landw., Abt. A. Pflanzenbau, 1929, 2, 219—295.

Während bislang die Mehrzahl der Forscher, die über den Einfluss von Korngrösse und Kornschwere auf Keimung, Wuchsigkeit und Ertrag arbeiteten, sich darauf beschränkten, die Versuche mit durch Siebung in verschiedene Korngrössen zerlegtem Saatgut vorzunehmen, deren verschiedene Siebungsanteile sich entsprechend der Korngrösse auch durch verschiedenes Tausendkorngewicht unterschieden, nahm Verf. die Sortierung vor 1) nach Korngrösse durch Siebung, 2) nach Einzelkorngewicht innerhalb der verschiedenen Korngrössengruppen. Da sich diese Einzelkorngewichte innerhalb der verschiedenen Korngrössengruppen häufig überschneiden, konnten somit bei ein und derselben Versuchssorte folgende Variationen verfolgt werden: 1) nur verschiedene Korngrösse, 2) gleiche Korngrösse, aber verschiedenes Einzelkorngewicht, 3) gleiches Einzelgewicht des Saatkornes, aber verschiedene Korngrösse. Diese weitgehende sehr mühsame Zerlegung, zu der jedes Saatkorn einzeln gewogen werden musste, wurde vorgenommen, um nicht nur den Einfluss der Korngrösse als solchen zu prüfen, sondern gleich-

zeitig den Einfluss des innerhalb ein und derselben Korngrösse sehr verschiedenen Gewichtes eines Einzelkornes, also im wesentlichen den Einfluss der im Einzelkorn vorhandenen Nähr- und Reservestoffe.

Die Vegetationsversuche wurden 2 Jahre hintereinander durchgeführt mit 5 Sorten Sommerweizen und Sommergerste in Original- und verschiedenen Absaat-Stufen. Es lag also ein sehr umfangreiches Material vor. Untersucht wurde der Einfluss der Korngrösse und des Einzelkorngewichtes auf Ausfall der Pflanzen während der Vegetation, Wüchsigkeit während der Vegetation (Längenwachstum, Zeitpunkt des Ährenschiebens), Gesamtgewicht der reifen Einzelpflanze, Korn- und Strohertrag einer Pflanze, Kornanteil, Bestockung, Ährenlänge und Kornertrag einer Ähre und Multiplum der Aussaat. Die Ergebnisse sind sehr interessant und auch für die Praxis (Herrichtung des Saatgutes) von Bedeutung.

Ganz kurz zusammengefasst ergab sich im wesentlichen folgendes:

Zunehmende Korngrösse bzw. Kornschwere bewirkte bei der gewählten Versuchsanordnung eine deutliche, z. T. starke Steigerung sowohl des Strohal- als auch des Kornertrages. Die kleinsten Körner schnitten stets am schlechtesten ab, die grössten dagegen nicht immer am besten, sondern häufig auch die mittleren Korngrössen. Hinsichtlich der Kornschwere innerhalb der verschiedenen Korngrössengruppen lagen die Verhältnisse ähnlich, doch erwies sich das Einzelkorngewicht als von noch grösserer Bedeutung als die Korngrösse. Die Wirkung — an sich der Korngrösse gleichsinnig — war beim Einzelkorngewicht ausgeprägter als bei der Korngrösse — Bei Verfolg der Frage, durch welche Faktoren, ob durch Länge der Pflanze, Ährenzahl (Bestockung), Ährenlänge, Kornertrag je Ähre und 1000-Korngewicht, die mit zunehmender Korngrösse bzw. Kornschwere des Saatgutes erzielten Mehrerträge an Stroh und Korn verursacht wurden, ergab sich, dass der Strohmeertrag erzielt wurde durch grössere Strohänge im Verein mit stärkerer Bestockung der aus den grösseren und schwereren Körnern erwachsenen Pflanzen, während der Kornmeertrag erzielt wurde in erster Linie durch grössere Ährenzahl, daneben — aber etwas unsicher — auch durch höheren Kornertrag je Ähre, nicht aber durch ihre Länge und 1000-Korngewicht.

In einem besonderen Abschnitt ist die Literatur über die älteren und neueren Versuche über den Einfluss von Korngrösse und Kornschwere auf Keim- und Triebleistung, Wüchsigkeit während der Vegetation, Anzahl der erntereifen Pflanzen, Ertrag und Geschlecht bei diözischen Pflanzen, sowie den Einfluss des spezifischen Gewichtes und der chemischen Zusammensetzung des Kornes zusammengestellt. Diese Übersicht, der ein Literaturverzeichnis von etwa 200 Arbeiten beigegeben ist, ordnet das sehr umfangreiche Schrifttum über die Frage der Bedeutung von Korngrösse und Kornschwere des Saatgutes zum ersten Mal wohl ziemlich lückenlos und übersichtlich.

G. B.

*H. J. Siemens.* The developments of secondary seminal roots in corn seedlings. *Sci. Agric.* 11 : 747—759, 1929.

The author observed, in the course of a series of germination tests on corn, (*Zea Mays*), that there was a marked difference in the number of primary or seminal roots produced per seedling by different varieties. Various investigators had already drawn attention to this fact, but the differences had never been followed up systematically.

According to the results secured by the author, the number of

seminal roots is different in flint, dent, sweet and pop varieties. The flints and Michigan pop, usually developed no primary roots; of the dent varieties 90 % and of the sweet varieties 60 % produced varying numbers of seminal roots. One selfed line of Northwestern dent was found which produced practically no seminal roots.

Attention is drawn to a possible correlation of the number of seminal roots and the ability of the plant to withstand periods of drought during its early development.

*F. T. W.*

Proceedings of the twenty first annual meeting of the Association of Official Seed Analysts of North America, April 1929.

These proceedings contain 20 papers, as last year dealing for the greater part with the germination of seeds. Further problems coming to the front are those treating the interpretation of the value of hard seeds in small legumes, especially in sweet clover and those comparing American and European methods of investigation.

A very important question was treated by Mr. Brown who emphasized the fact that the germination test should provide a measure of the number of plants which would be produced in the soil, when the seed was planted and that conditions under which laboratory tests were made, should approximate as nearly as possible the conditions which the seed would have to meet when planted in the soil.

A second suggestion of Brown, viz. the determination of the growing power in any given lot of seed by the number of plants produced by a unit weight of the seed I will let out of consideration, because it has still to be discussed by the research committee.

I suppose with regard to the communication on page 8 that a special committee be appointed to open the preparations for holding an international seed testing congress in America in 1931, we have to read another date, having already an international congress in 1931 at Wageningen. Very interesting are the discussions on page 7, dealing with the results of referee work, but I shall have to restrict myself to a very short discussion of the various papers only.

Thornton discusses the factors causing low germination in Sorghum-seed. He considers mechanical injury, respiration of seeds in storage and attack of soil organisms as factors causing reduced germination. Further it appeared to him that other factors, such as the degree and condition of maturity, variety of the Sorghum, method of handling, may have an important bearing upon the ultimate germinating ability.

M. E. Lyon, in a study about broken seeds of cereals, experimented on germination and respiration in order to determine the nature of the injury received during the threshing process by wheat.

Miss Lyon stated that mechanical injury causes lowered germination in one of three different ways:

1. Injury from increased respiration caused by breakage;
2. Activity of fungi entering by means of the break;
3. Mechanical injury to vegetative organs by the break itself.

The percentage of germination is more decreased by injury to the embryo or proximal end than by injury to the distal end.

Injury to the seed coat alone does not result immediately in low germination, however the high respiration rate of such broken seeds would indicate that seeds of this type would remain viable for a shorter time than would normal seeds, in which respiration processes at the normal rate. Therefore Miss Lyon comes to the conclusion that although seeds in which the seed coat and endosperm are broken, can have a rather high germination average, they may be in the long run of as little value as embryo-injured seeds.

Miss Jessie C. Ayres read a paper about the relation between colour and germination of Grimm alfalfa seed.

Munn argued that seed-analysts in routine germination laboratory practice should make more use and application of the findings of plant pathologists, with reference to seed-borne plant diseases, present on dry seeds and during germination; e. g. if being highly advisable for seed analysts to include in their pea seed germination reports data on the percentage of seed per sample infected with fungous organisms, especially *Aschochyta Pisi*.

W. Crocker gave an extremely interesting survey of some topics, belonging to the physiology of seed germination and a more detailed discussion on seed coat effects, storage of seeds, enzymatic and other internal changes in the ripening and germination of seeds and temperature effects. His lecture is provided with a fine and extensive bibliography on those topics (for the rest a little defaced by a number of printer's errors).

O. M. Hoefle gave some results of a study of *Daucus Carota* seeds. With his conclusion that different disinfectants did not show any beneficial effects upon germination, I can agree only in so far as the seeds with which he experimented, were not attacked by fungi (e. g. *Alternaria* spp.).

G. M. Baas gave a trial procedure for conducting tests of New Zealand spinach. The essential in his advice is the drying at certain intervals, while tests are being made, to obtain higher and quicker germination.

In a second paper he gave details on the germination equipment recently installed in the Virginia laboratory. He emphasized that his station had succeeded in having installed several Frigidaires, indirectly cooled seed germinators which had given a great deal of satisfaction already.

In a most interesting lecture about ›ideals and seed testing‹, Toole warns against the danger that seed analysts are becoming so engrossed in their difficulties that they look upon their technical skill and its direct results as an end in itself and that they forget that the results are valuable only in so far as they are of service to the cultivator of plants.

Seed analysts might well consider the possibility of expanding the information furnished on seed-borne diseases, on the origin of seeds and on the identity of varieties and strains as detected by both laboratory and growing tests. Toole further shows the necessity of fundamental research and he states that analysts can have as their guiding ideal a research spirit even in the so called ›routine‹ work.

Two papers from the North Dakota station by Miss Astri Frisak and by O. A. Stevens treat a comparison of results by European and American methods. I shall refrain from a discussion of these two interesting papers, because it would take too much space.

In a detailed report Munn gives a description of the 5th International Congress in Rome and discusses the international rules for seed testing and international analysis certificates.

Last not least 4 papers follow on the value of hard seeds. In the first of these papers Whitcomb discusses the correlation of hard-seed-content and plants produced in field, of Alfalfa, sweet clover and red clover. He emphasizes the high value of hard seeds of Alfalfa and the low value of hard ones of sweet clover. The value for red clover appears to lie between.

In a second paper titled: ›The problem of interpreting the value of hard seeds in small legumes‹, he advises that to the hard seeds of different kinds should be given different values if the present method of stating the germination and the percentage of hard seeds separately is to be departed from.

Leggatt compares the value of scarified and unscarified sweet cloverseed and states that plants produced by the unscarified seeds are more thrifty and vigorous.

Summarising it may be told that most papers in this number of the Proceedings are worthy of careful study by our own European seed analysts.

W. F.

Dr. H. Bos. Description de races. Landbouwkundig Tijdschrift 1929. No. 492/493.

Dans l'horticulture les catalogues offrent un aspect de plus en plus chaotique, causé par l'augmentation du nombre de races ou de sélections, faute d'une nomenclature uniforme et de descriptions exactes.

Les raisons qui expliquent le manque d'une description suffisante des caractères sur lesquels on peut baser le jugement de la pureté et de l'authenticité d'une certaine culture, sont en grands traits les suivants:

1. Beaucoup de cultures, surtout celles des races plus vieilles sont au fond des populations, obtenues le plus souvent par sélection en masse et par conséquent des mélanges de races.
2. Les formes ultimes et la conduite durant le développement ne dépendent pas seulement des qualités de race mais encore des conditions de temps et de sol.
3. En partie ces caractères de race ne reposent pas sur des qualités morphologiques visibles mais encore sur d'autres, p. e.: la résistance au froid et aux infections, la rapidité de développement, la teneur de diverses substances chimiques, etc.
4. Les publications regardant une race (p. e. les catalogues) ne font pas valoir ordinairement les caractères, ceux là étant exprimés en termes trop vagues; le plus souvent ces caractères se cachent derrière toutes sortes de jolis noms, de boniments, d'indications d'origine, tandis que les caractères qui ne sont pas d'importance directe pour le cultivateur, sont négligés le plus souvent.

Un comité, sous les auspices de la station d'essais de semence, prié par la Fédération de cultivateurs et de marchands de grains a fait un effort en collaboration avec cette fédération, pour donner pour une seule complexe de races, c'est à dire le *Daucus*, variété «Amsterdamsche Bak», une description du type normal et des déviations de formes, tolérables ou non tolérables, basée sur le résultat d'essais de culture, commencés à cet effet avec 25 parties d'origine diverse, qu'on a cultivé chacune d'onze manières divergentes de culture.

Il fut démontré que des déviations phénotypiques sont causées souvent par des interruptions de croissance qui fixent temporairement ou pour de bon une étape, qui sans cela passerait.

Ces formes de jeunesse ressemblent le plus souvent aux formes de races d'aujourd'hui.

Aussi est il ordinairement difficile à constater si l'on doit une forme anormale au fait que la race ne représente qu'une population (quand elle est créée autrefois par sélection en masse) ou bien à des interruptions de croissance, causées par des influences extérieures.

Cette publication s'est mis en devoir de donner un exemple d'une description aussi détaillée que possible d'une complexe de races afin d'en obtenir plus tard une règlement et des améliorations de la nomenclature des espèces et une diminution d'assortiments qui s'y attache.

*R. Legendre.* Communication sur la conservation des céréales. *Revue de Botanique Appliquée et d'agriculture tropicale*, Bull. 92, Avril 1929, p. 83.

Monsieur Legendre s'est mis en but d'attirer l'attention sur un nouveau moyen afin d'agrandir le degré de possibilité de conservation des céréales. Il croit avoir trouvé un remède contre l'atteinte des moisissures et contre la fermentation, la principale cause des pertes de grains dans les pays humides.

Il faut remarquer que, si l'humidité d'un tas de grains est de plus de 14 %, de l'eau libre apparaît à la surface des grains. Au moindre déplacement, les grains cassés se détachent des particules d'amidon dont certaines sont mises en rapport avec des cellules à diastases du germe et de la couche à aleurone également brisée. Du sucre ne tarde pas à se former, si bien que la masse n'est plus mouillée d'eau pure, mais bien d'eau sucrée, milieu de choix pour la germination de toutes les spores du sol toujours attachées en grand nombre aux grains.

La plupart des bactéries et des moisissures ne peuvent se développer sur les grains intacts ni les infecter, mais elles pullulent dans le milieu sucré formé par l'excès d'humidité et la transformation diastasique de l'amidon. C'est la cause l'origine des altérations et de l'échauffement qui s'ensuit.

En alcalisant légèrement l'eau, qui mouille les grains (en changeant le potentiel d'hydrogène, le P<sub>h</sub>), l'activité diastasique se ralentit et elle cesse au pH 8.

Il suffit donc d'ajouter à un tas ou à une masse de grains humides une très petite quantité d'alcali pour que ces grains se conservent, les moisissures et les bactéries étant privées de nourriture et se trouvant sur un terrain défavorable à leur pullulation.

Dans la pratique on s'arrête à une dose de 25 grammes d'un mélange de sels alcalins, choisis en tenant compte de leurs effets spécifiques et de leur innocuité, pour un quintal de grains, suffisante quand elle est bien mélangée pour amener au pH 8 l'eau qui les mouille.

En fin de compte l'auteur conclut que la solution applicable aux céréales s'est montrée totalement inefficace pour toutes les autres graines, probablement parceque, les dicotylédones ont les cellules à diastases du germe enveloppées par les cotylédons et sont de ce fait inaccessibles au changement de pH. qu'on provoque à la surface.

W. F.



*J. Holmgaard, Leiter der von der dänischen Staatssamenkontrolle bewerkstelligten Felduntersuchungen, und sein System zur Bestimmung der Echtheit von Gerstensorten f.*

Im Jahre 1917, als die Feldkontrolle der dänischen Staatssamenkontrolle mit der Sorten- und Stammechtheit der Getreidearten, der Wurzelgewächse sowie gewisser Klee- und Gartensämereien bewerkstelligt wurde, wurde Versuchsleiter *J. Holmgaard* als Leiter dieser Kontrolle angestellt; am 17. September d. J. ging er, nur 40 Jahre alt, nach einer achttägigen Krankheit mit Tode ab.

Versuchsleiter Holmgaard, der hinsichtlich dieser Kontrolle eine fundamentale und selbständige Arbeit geleistet hat, war ein initiativreicher und gründlicher Mann. Für eine Reihe der obenerwähnten Arten hat er zuverlässige Kennzeichen ermittelt und hat die von der dänischen Staatssamenkontrolle ausgesandten Publikationen betreffs dieses Gegenstandes verfasst, d. h.:

»Undersøgelser vedrørende Saasæds Sortsægthed og Frihed for Brand og Stribesygge 1917—1920« (Untersuchungen über die Sortenechtheit und Abwesenheit von Brand und Streifenkrankheit des Saatgetreides).

»Bestemmelse af Kornprøvers Sortsrenhed ved Undersøgelser i Laboratoriet« (Bestimmung der Sortenechtheit von Getreideproben im Laboratorium).

Weiter hat Holmgaard zusammen mit dem Unterzeichneten einen Bericht: »Undersøgelser over, hvorledes Ukrudtsfrø bevarer Spireevnen i Møddingen« (Untersuchungen darüber, wie Unkrautsamen ihre Keimfähigkeit im Düngerhaufen bewahren), verfasst.

Das von Dr. *Atterberg* ausgearbeitete System betreffs der Unterscheidung verschiedener Gerstensorten nach dem Aussehen der Kerne ist von Holmgaard zu einem mehr umfassenden System entwickelt worden, das in grossem Umfange im Gerstenumsatz in Gebrauch genommen worden ist, besonders was Braugerste betrifft.

Eine Publikation: »Byg« (Gerste), die zur Aufnahme in den Bericht über die Braugerstenausstellung in Kopenhagen 1928 verfasst wurde, enthält einige vorzügliche Illustrationen mit Beschreibungen von 9 der Gerstensorten, die vor kurzem in Dänemark angebaut wurden, und die z. Zt. angebaut werden. Auf Aufforderung von mehreren Seiten habe ich hier 8 der Illustrationen der wichtigsten, in Dänemark benutzten Gerstensorten aufgenommen. Jeder Illustration ist eine kurze, von Herrn Holmgaard verfasste Beschreibung angeknüpft.

*Tystofte Prentice-Gerste* wurde von dem verstorbenen Versuchsleiter *N. P. Nielsen*, Tystofte, von einer Einzelpflanze der englischen Prentice-Gerste ausgewählt. Jahre hindurch war Tystofte Prentice-Gerste unsere höchstleistungsfähige und meist benutzte Gerstensorte; da sie aber zu weichhalmig ist, wurde sie von der steifhalmigen Binder-Gerste verdrängt, die eine stärkere Zufuhr von Stickstoffdünger

als Prentice-Gerste vertragen kann. Tystofte Prentice-Gerste ist eine gute Braugerste.

*Svalöf Gold-Gerste* ist aus einer in Svalöf gezüchteten Form von Gotlands-Gerste hervorgegangen. Die fragliche Sorte ist steifhalmig. Die dänischen Bräuereien verwenden sie nicht gern als Braugerste.

*Abed Binder-Gerste* ist von Versuchsleiter H. A. B. Vestergaard, Abed, gezüchtet und zwar nach Auswahl einer Einzelpflanze von Hanna-Gerste. Abed Binder-Gerste hat sich bei den staatlichen Versuchen 1922—1926 nächst Opal-Gerste als die leistungsfähigste Gerstensorte in Dänemark gezeigt; sie ist eine gute Braugerste.

*Abed Opal-Gerste*, der von Versuchsleiter H. A. B. Vestergaard gezüchtet worden ist und zwar auf Grund einer Kreuzung von Binder- und Goldgerste, hat bei der letzten Serie der staatlichen Gersten-Versuche den höchsten Ertrag gegeben, und ihr Anbau in Dänemark nimmt sehr stark zu. Die Sorte ist steifhalmig und scheint eine geeignete Braugerste zu sein.

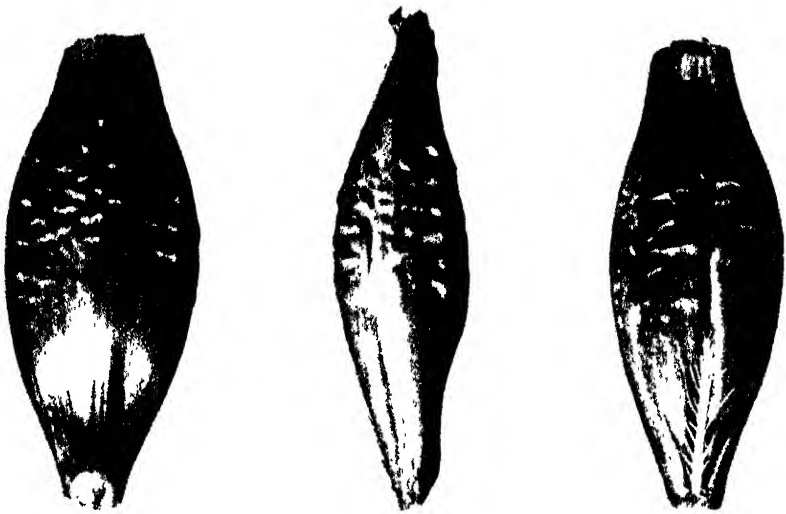
*Abed Rex-Gerste*, von H. A. B. Vestergaard gezüchtet und zwar nach Auswahl von Landgerste, spielt keine besonders grosse Rolle in dem gewöhnlichen Anbau von Gerste, ist aber als diejenige der geprüften Gerstensorten bekannt, die in geringstem Grade von Nematoden (*Heterodera Schachtii*) befallen wird und diese auf den Hafer überträgt.

*Spratt Archer-Gerste*, die von M. Caffrey, Irland, gezüchtet worden ist, ist aus einer Kreuzung von Imperial-Gerste und Prentice-Gerste hervorgegangen. Sie ist eine spätreife Sorte, die Prentice-Gerste gleicht, aber mehr steifhalmig als diese ist. Sie ist nicht konstant gewesen, und man sucht sie daher reinzuzüchten. Spratt Archer-Gerste hat ungefähr denselben Ertrag wie Opal-Gerste gegeben. Sie ist eine gute Braugerste.

*Svalöf Sieges-Gerste*, in Svalöf gezüchtet, ist aus einer Kreuzung von Gold-Gerste und Hannchen-Gerste hervorgegangen; was Frühzeitigkeit betrifft, gleicht sie Gold-Gerste. Sie ist ein bischen steifhalmiger und leistungsfähiger als die Elternsorten. Das Stroh ist ausgesprochen gelb.

*Abed Kenia-Gerste* (Nr. 27), auch von H. A. B. Vestergaard gezüchtet, ist eine Kreuzung von Binder- und Gold-Gerste, ist aber noch steifhalmiger als diese und daher wahrscheinlich noch leistungsfähiger als Opal-Gerste. Die staatlichen Versuche mit Kenia-Gerste sind aber noch nicht beendet worden.

K. D-P.



TYSTOFTE PRENTICE-GERSTE

J. Holmgaard, phot.

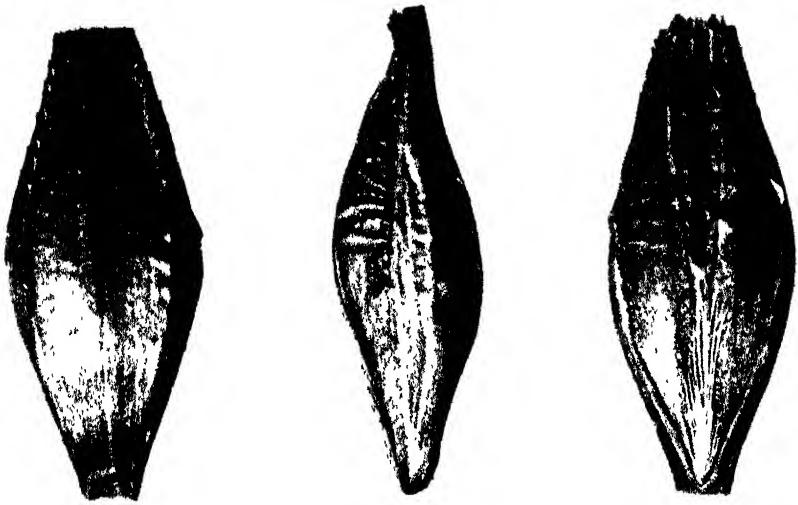
Vergrößerung 6-7 fach

Zweizeilig. Nickend. Basalborste langhaarig. Seitenrückenerven unbezähnt. Spelzen sehr feingekrauselt. Nerven schwach hervortretend, nicht gefarbt. Kern mittellang. Form ausgesprochen oval. Korngewicht: Mittel. Langsfurche geschlossen. Dieselben Kennzeichen bieten Abed Prentice-Gerste und Svalöf Prinzess-Gerste dar.

Two-rowed. Drooping. Rachilla long-haired. The first pair of lateral veins not dentated. Palea (skin) very finely wrinkled. Veins slightly marked, uncoloured. Kernel of average-length. Shape pronounced oval. Weight of 1000 grains: Medium. Groove of the ventral surface closed. Abed Prentice barley and Svalöf Princess barley present the same criteria.

Orge à deux rangs, penchée. Pédicelle à longs poils. Nervures latérales non dentées. Glumelles très finement ridées. Nervures légèrement saillantes, incolores. Graine de longueur moyenne. Forme nettement ovale. Poids de 1000 graines: moyen. Sillon de la face ventrale fermé. Les orges Prentice d'Abed et Princesse de Svalöf présentent les mêmes caractères.





SVALÖF GOLD-GERSTE  
Vergrößerung 6-7 fach

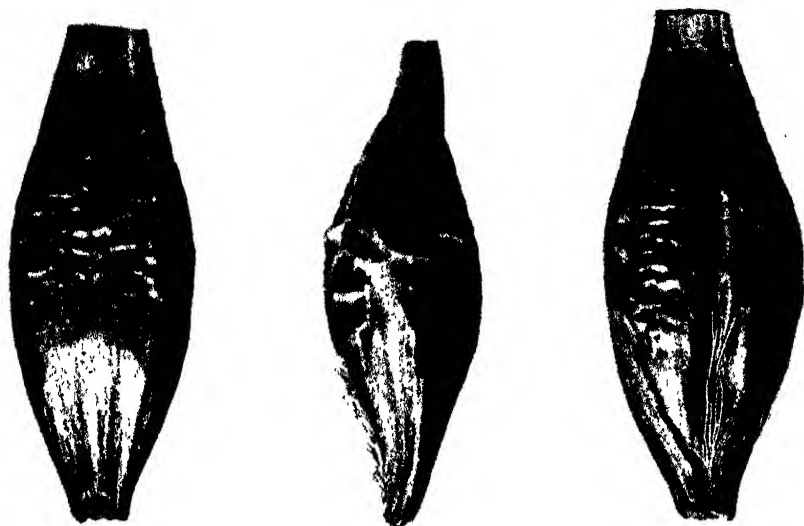
J. Holmgård, phot.

Zweizeilig. Nickend. Basalborste langhaarig. Obere Hälfte der Seitenrückennerven stark bezahnt (6—10 Zähne auf jeder Nerve). Spelzen ziemlich schwach gekrauselt. Nerven stark hervortretend, zuweilen dunkelgefärbt. Kern ziemlich kurz, Form etwas eckig. Korngewicht: Unter Mittel. Längsfurche offen.

Two-rowed. Drooping. Rachilla long-haired. Upper half of the lateral veins densely dentated (6—10 teeth on each vein). Paleæ rather slightly wrinkled. Veins strongly marked, sometimes dark-coloured. Kernel rather short and somewhat edged. Weight of 1000 grains: Below medium. Groove of the ventral surface open.

Orge à deux rangs, penchée. Pédicelle à long poils. Moitié supérieure des nervures latérales très dentées (6—10 dents sur chaque nervure). Glumelles assez légèrement ridées. Nervures très saillantes, parfois de couleur foncée. Graine assez courte, à forme légèrement anguleuse. Poids de 1000 graines: inférieur à la moyenne. Sillon de la face ventrale ouvert.





ABED BINDER-GERSTE  
Vergrößerung 6-7 fach.

J. Holmgård, phot.

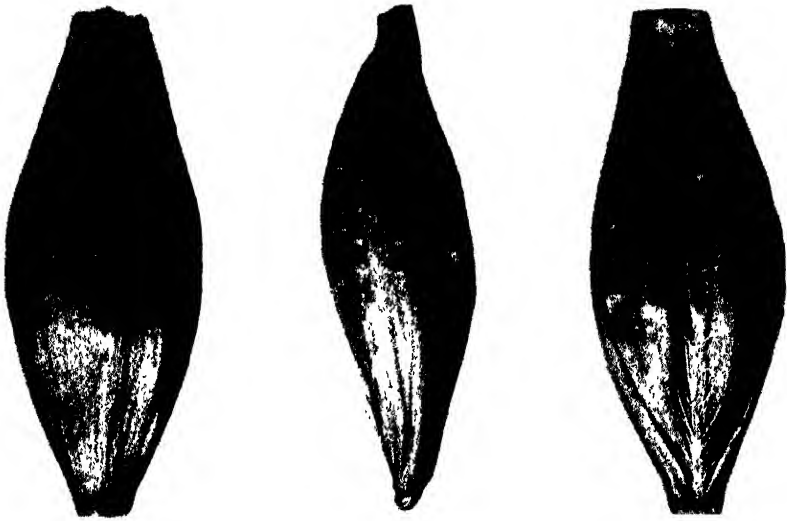
Zweizeilig. Nickend. Basalborste langhaarig. Obere Hälfte der Seitenrückennerven bezahnt (1-5 Zähne auf jeder Nerve). Spelzen auf der Rückseite grobgekräuselt, auf der Bauchseite in der Regel etwas feiner gekräuselt. Nerven stark hervortretend, in der Regel dunkelgefärbt. Kern lang. Korngewicht: Über Mittel. Längsfurche ziemlich offen.

Two-rowed. Drooping. Rachilla long-haired. Upper half of the lateral veins dentated (1-5 teeth on each vein). Dorsal side coarsely wrinkled, the ventral surface generally somewhat finer wrinkled. Veins strongly marked, generally dark-coloured. Kernel long. Weight of 1000 grains: Above medium. Groove of the ventral surface rather open.

Orge à deux rangs, penchée. Pédicelle à longs poils. Moitié supérieure des nervures latérales dentées (1-5 dents sur chaque nervure). Face dorsale grossièrement ridée, la face ventrale en général un peu plus finement ridée. Nervures très saillantes, en général de couleur foncée. Graine longue. Poids de 1000 graines: supérieur à la moyenne. Sillon de la face ventrale assez ouvert.







ABED OPAL-GERSTE  
Vergrößerung 6-7 fach.

J. Holmgård, phot.

Zweizeilig. Nickend. Basalborste langhaarig. Obere Hälfte der Seitenrückennerven stark bezahnt (6-10 Zähne auf jeder Nerve). Spelzen grobgekräuselt. Nerven stark hervortretend, in der Regel dunkelgefärbt. Kern lang. Korngewicht: Über Mittel. Längsfurche ziemlich offen.

Two-rowed. Drooping. Rachilla long-haired. Upper half of the lateral veins densely dentated (6-10 teeth on each vein). Palea coarsely wrinkled. Veins strongly marked, generally dark-coloured. Kernel long. Weight of 1000 grains: Above medium. Groove of the ventral surface rather open.

Orge à deux rangs, penchée. Pédicelle à longs poils. Moitié supérieure des nervures latérales très dentées (6-10 dents sur chaque nervure). Glumelles grossièrement ridées. Nervures très saillantes, en général de couleur foncée. Graine longue. Poids de 1000 graines: supérieur à la moyenne. Sillon de la face ventrale assez ouvert.





ABED REX-GERSTE  
Vergrosserung 6-7 fach

J. Holmgård, phot.

Zweizeilig. Nickend. Basalborste langhaarig. Seitenruckenerven unbezahnt. Spelzen glatt. Nerven stark hervortretend, zuweilen dunkelgefärbt. Kern ziemlich kurz, Form eckig. Korngewicht: Unter Mittel. Längsfurche sehr offen (breit) und tief. Basalborste lang, zugespitzt und gekrümmt.

Two-rowed. Drooping. Rachilla long-haired. Lateral veins not dentated. Paleæ smooth. Veins strongly marked, sometimes dark-coloured. Kernel rather short and edged. Weight of 1000 grains: Below medium. Groove of the ventral surface very open (broad) and deep. Rachilla long, pointed and bent.

Orge à deux rangs, penchée. Pédicelle à longs poils. Nervures latérales non dentées. Glumelles glabres. Nervures très saillantes, parfois de couleur foncée. Graine assez courte, à forme anguleuse. Poids de 1000 graines: inférieur à la moyenne. Sillon de la face ventrale très ouvert (large) et profond. Pédicelle long, pointu et recourbé.





SPRATT ARCHER-GERSTE  
Vergrosserung 6-7 fach.

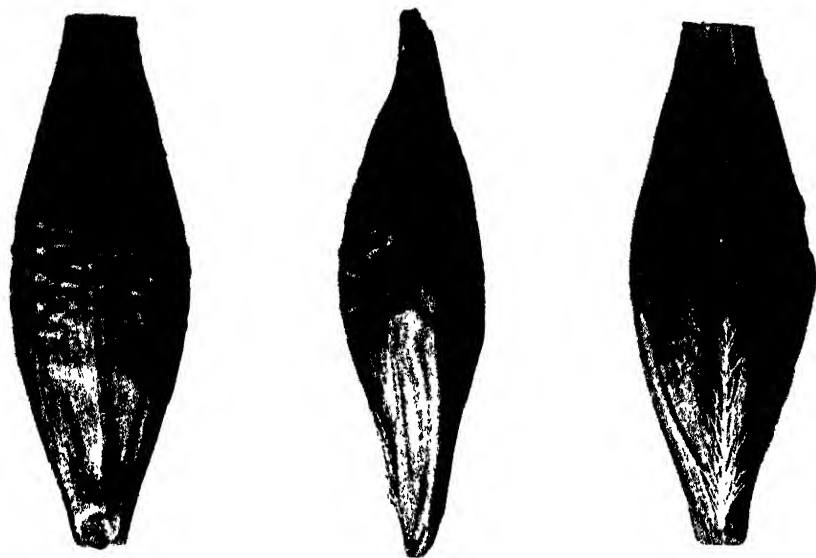
J. Holmgaard, phot.

Zweizeilig. Nickend Basalborste langhaarig. Seitenruckenerven unbezahlt. Spelzen sehr feingekrauselt. Nerven schwach hervortretend, nicht gefarbt. Kern mittellang. Form oval. Korngewicht Mittel. Längsfurche geschlossen.

Two-rowed. Drooping. Rachilla long-haired. Lateral veins not dentated. Palea very finely wrinkled. Veins slightly marked, uncoloured. Kernel medium long. Shape oval. Weight of 1000 grains: Medium. Groove of the ventral surface closed.

Orge à deux rangs, penchée. Pédicelle à longs poils. Nervures latérales non dentées. Glumelles très finement ridées. Nervures légèrement saillantes, incolores. Graine de longueur moyenne. Forme ovale. Poids de 1000 graines: moyen. Sillon de la face ventrale fermée.





SVALOF SIEGES-GERSTE  
Vergrößerung 6-7 fach

J. Holmgaard, phot.

Zweizeilig. Nickend. Basalborste langhaarig. Seitenrückennerven unbezähnt (zuweilen jedoch einzelne kleine Zähne). Spelzen ziemlich feingekräuselt. Nerven etwas hervortretend, nicht gefärbt. Kern ausgesprochen lang, schlank und gegen die Basis etwas mager. Korngewicht: Mittel. Langsfurche ziemlich offen.

Two-rowed. Drooping. Rachilla long-haired. Lateral veins not dentated (sometimes, however, a few small teeth). Paleae rather finely wrinkled. Veins somewhat marked, uncoloured. Kernel pronounced long, slender and somewhat meagre towards the base. Weight of 1000 grains: Medium. Groove of the ventral surface rather open.

Orge à deux rangs, penchée. Pédicelle à longs poils. Nervures latérales non dentées (parfois cependant quelques petites dents). Glumelles assez finement ridées. Nervures légèrement saillantes, incolores. Graine nettement longue, élancée et vers la base un peu maigre. Poids de 1000 graines: moyen. Sillon de la face ventrale assez ouvert.







ABED KENIA-GERSTE

J. Holmgård, phot.

Vergrößerung 6-7 fach.

Zweizeilig. Nickend. Basalborste langhaarig. Obere Hälfte der Seitenruckenerven bezahnt, aber in verschiedenem Grade (von 1—2 bis 6—7 Zähne). Spelzen am oberen Teil des Kerns gegen die Granne am öftesten gekrauselt und meist auf der Bauchseite. Nerven schwach gefärbt. Kern kaum von Mitteltgrosse, oval mit Längsfurche wie bei den meisten Landgerstensorten. Farbe des Kerns am öftesten ziemlich hell.

Two-rowed. Drooping. Rachilla long-haired. Upper half of the lateral veins dentated but to a different extent (from 1—2 to 6—7 teeth). Paleæ most frequently wrinkled on the upper part of the grain towards the awn, and particularly on the ventral surface. Veins slightly coloured. Kernel scarcely medium-sized, oval with a ventral surface like that of most country varieties, colour of the kernel most frequently rather light.

Orge à deux rangs, penchée. Pédicelle à longs poils. Moitié supérieure des nervures latérales plus ou moins dentées (de 1—2 jusqu' à 6—7 dents). La partie supérieure des glumelles vers la barbe le plus souvent ridée, particulièrement celle de la face ventrale. Nervures légèrement colorées. La graine à peine de grandeur moyenne, ovale, même disposition de la face ventrale que chez diverses variétés d'orge de pays. Le plus souvent graine de couleur assez claire.



## Littérature nouvelle — Recent Literature — Neue Literatur 1928.

W. J. Franck et W. H. Bruijning.

1928.

- Ahlson, C. B.* and *Raeder, L. D.* Rules and regulations for the certification of Grimm and Cossack alfalfa seed. Idaho Sta. Bull. 158—17.
- Appel.* Der gegenwärtige Stand der Getreiderostfrage. Mitt. D. L. G. Stück 12, S. 253.
- Arens, Wilhelm.* Die Getreidestandardisierung. D. L. P. 55. Jahrg. 46—668.
- Arny, A. C.* The adaptation of medium red clover strains. Journ. Am. Soc. Agron. 20-6-557. Ref. E. S. R. 59-7-628 und Dtsch. Landw. Rundschau 3-5-513, 1929.
- Aufhammer, G.* Untersuchungen an Basalborsten vielzeiliger Wintergersten. F. d. L. 3-678. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 13-<sup>13</sup>/<sub>14</sub>-387, 1929.
- Balaschen, N. N.* Feldversuche mit Luzerne in den Jahren 1925/1926. Arb. d. Uzbekistan'sch. Landw. Versuchsstat. Taschkent 1928, 4-39. Russ. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 14-<sup>1</sup>/<sub>2</sub>-58, 1929.
- Bär, Karl.* Untersuchungen an Rot- und Schafschwingel. Journ. f. Landw. 76-129 u. 255. Ref. Biedermann's Zentr. Bl. 58. Jahrg. H. 4-169, 1929.
- Barton, L. V.* Hastening the germination of southern pine seeds. Paper pres. bef. the Phys. sect. of the Bot. Soc. of America, New York Dec. 27—29. Journ. Forestry 26-6-774. Ref. E. S. R. 60-3-237, 1929 and Am. J. Bot. 15-10-625.
- Baumann, E.* Deutsche Pflanzenzuchten. Getreide, Hackfrüchte, Lupinen, Ölfrüchte, Kleearten und Gräser. Ein Leitfaden zur Sortenfrage mit tabellarischer Übersicht über die Eigenschaften und Leistungen der im Handel vorhandenen Sorten unserer hauptsächlichsten Kulturpflanzen. Stuttgart. Franckh'sche Verlagshandl. 1928. Ref. F. d. L. 4-9-287, 1929. Ref. Ztschr. Angew. Bot. 11-1-58.
- Becker, K. E.* Beobachtungen bei der Bestimmung der Triebkraft in Zinkkästen. Prakt. Bl. Pfl. bau 6-181. Ref. F. d. L. 4-3-87, 1929.
- Behlen, Wilhelm.* Betanal-Trockenbeize gegen Rübenwürzelbrand. Im »Fragekasten« der Ill. landw. Ztg. 48. Jahrg. 11-150.
- Behlen, W.* Die Einwirkung bewährter Trockenbeizen auf die Eisenteile landwirtschaftlicher Maschinen. Ill. landw. Ztg. 48. Jahrg. 8-107.

- Bienko, F.* Die Beeinflussung der Kornerträge beim Hülsenfruchtgemengebau durch Mischungsverhältnis, Aussaatstärke und Standweite. Pflanzenbau 5-180. Ref. F. d. L. 4-8-255, 1929. Ref. Dtsch. Landw. Rundschau 3-5-495, 1929.
- Birk, W.* Bodenbearbeitung, Saatgut und Düngung unter besonderer Berücksichtigung des Kalis. Ernähr. d. Pflanze 24-13-221.
- Birk, Walter.* Ist Sparsaat auch in Höhenlagen möglich? Ill. landw. Ztg. 48. Jahrg. 26-338.
- Blackman, V. H.* Report on the sulphuric acid treatment of cotton seed. Empire Cotton Growing Rev. 5-240.
- Blake, A. M.* The akenes of some Compositae. North Dakota Sta. Bull. 218-19.
- Blunck, G.* Contribution to the problem of dry disinfection of cereal seed. Ochr. rostl. 8-4-97 Tschech. Ref. Rev. Appl. Myc. 8-5-299, 1929. Ref. F. d. L. 4-5-151, 1929.
- Böhmič, F.* Richtige Anwendung des Uspulun. Gartenwelt 32-607.
- Bohne, W.* Versuchsringe und Saatzüchter. D. L. P. 55-8-114.
- Borasio, L.* Le nostre ricerche sugli stimolanti. Il giornale di Riscultura. Vercelli 18-6-97.
- Bortwick, H. A. and Robbins, W. W.* Lettuce seed and its germination. Hilgardia (Calif. Sta.) 3-11-275. Ref. E. S. R. 59-7-634.
- Boule, M.* La vente des blés au poids spécifique. »La meunerie française« 464-235. Ref. Rev. intern. d'agric. 20 année, I Partie 3-126.
- Brada, L.* Beitrag zur Bewertung des späten Rispengrases. Cekoslov. Zemed. 10-210 Tschechisch. Ref. F. d. L. 4-3-92, 1929.
- Breiner, H.* Stand des gebeizten und ungebeizten Sommergetreides. Im »Fragekasten« der Ill. landw. Ztg. 48. Jahrg. 31-403.
- Brenner, W. G.* Beiträge zur Kenntnis des Sortiervorganges bei der Sichtung vom Saatgetreide durch Windströme. Berlin Beuth Verlag 1928. Ref. F. d. L. 4-4-122, 1929.
- Bretignière, L.* Attention aux semences de blé. Journ. d'agric. prat. 92. année 50-39-249.
- Bretignière, L.* Les variétés d'avoine. Au centre national d'expérimentation agricole de Grignon. Journ. d'agric. prat. 92. année 50-52-514.
- Briggs, I. A. and Hawkins, R. S.* Experiments with small grains in southern Arizona. Arizona Sta. Bull. 126-249. Ref. E. S. R. 60-2-133, 1929.
- Brown, E., Toole, E. H. and Goss, W. H.* A seed counter. U. S. Dept. Circ. 53-1. Ref. F. d. L. 4-8-253, 1929.
- Buchinger, A.* Selektion nach der Saugkraft. F. d. L. 3-1065.
- Bussard, L.* Le V. congrès international d'essais de semences. Ann. Sc. agron. franç. 45-509. Ref. F. d. L. 4-10-329, 1929.
- Bussard, Leon.* Sur la germination des céréales fraîchement récoltées. Journ. d'agric. prat. 92. année 50-43-333.

- Caesar, J.* Untersuchungen über den Einfluss der Triebkraft des Saatgutes und der Verteilung der Pflanzen auf Versuchsflächen auf den Ertrag und Versuchsfehler. Ein Beitrag zur Technik des Sortenversuchs. Halle Diss. 1928. Ref. F. d. L. 4-2-50, 1929.
- Carlson, J. W.* Seasonal behaviour of alfalfa flowers as related to seed production. Am. Soc. agron. 20-6-542. Ref. F. d. L. 3-23-1095.
- Cathcart, C. S. and Willis, R. L.* Analyses of materials sold as insecticides and fungicides during 1928. New Jersey Sta. Bull. 478-14.
- Chirilescu-Arva, M.* Der Einfluss von Trockenperioden auf die Sommerweizensorte »Ulca« in verschiedenen Wachstumsstadien. Landw. Jahrb. 68-3-407.
- Chirilescu-Arva, M.*  
The influence of the moisture content of the soil on the texture and weight of wheat grains. Sci. Agr. 9-3-173. Ref. E. S. R. 60-4-335, 1929. Ref. F. d. L. 4-7-215, 1929.
- Chmelar, F.* Aus der Tätigkeit der Sektion für die Samenprüfung der Landwirtschaftlichen Landesversuchsanstalt in Brünn im Jahre 1927. Sonderabdr. a. d. »Verlautbarungen« d. Dtsch. Sektion des Mährischen Landeskulturrates in Brünn. No. 24 v. 25 Dez. 1928.
- Chmelar, Fr. V.* Congrès international d'essais de Semences à Rome en mai 1928. Tiré du Bull. l'Ac. Tchéchoslavaque d'agric. Ann. VI, No. 8 et 9. Tschechoslow.
- Chmelar, Fr.* Essais faits dans le but d'établir l'inclination des betteraves sucrières et fourragères à monter en graines, dans la 1ère année. 1ère communication: Essais faits en 1926 à 1927. Mitt. Tschechoslow. Landw. Akad. Jahrg. IV, No. 5. De la section d'ess. d. semences de l'Inst. de rech. agron. à Brno 1-39-1. Résumé en français p. 6.
- Chmelar, Fr.* Übersicht der in der Tschechoslowakei gebauten Originalhaferensorten. Tschechoslow. Landwirt 10-4-53. Tschechisch. Ref. F. d. L. 3-23-1098.
- Chmelar, Fr.* Übersicht über die Samenproduktion der Tschechoslowakei. Tschechosl. Landwirt 9-49-761. Tschechisch. Ref. F. d. L. 3-23-1094.
- Chmelar, Fr.* Zpráva o cinnosti. V roce 1926. Section d'ess. d. semences. l'Inst. recherches agron. du pays morave à Brno. Tschechoslow.
- Christiansen-Weniger, F.* Ein neues Staubsaugermundstück zur Saatenreinigung im Pflanzenzuchtbetriebe. Landw. Presse 55. Jahrg. 13-190.
- Christoph, Dr.* Stand des geheizten und ungeheizten Sommergetreides. Im »Fragekasten« der Ill. landw. Ztg. 48. Jahrg. 32-415.
- Clark, S. P.* Absorption of moisture by stored grain in the arid Southwest. Arizona Sta. Timely hints for farmers 159-8. Ref. E. S. R. 60-1-40, 1929.
- Clayton, E. E.* Toxicity of mercury and copper compounds in relation

- to their use for seed treatment and spraying. Paper presented 20th. Ann. Meet. Am. Phyt. Soc. New York 1928 Dec. Ref. Phyt. 19-1-86, 1929.
- Coleman, D. A., Rothgeb, B. E. and Fellows, H. C.* Respiration of Sorghum grains. U. S. Techn. Bull. 100-1. Ref. F. d. L. 4-5-152, 1929.
- Conti, G.* Selezione dei grani teneri pugliesi. Staz. agr. sperim. Bari.
- Crocker, William.* Storage, after-ripening and germination of apple seeds. Paper presented before the Phyt. Sect. of the Bot. Soc. of America New York, Dec. 27-29, 1928. Ref. Am. J. Bot. 15-10-625.
- Curran, C. H.* Calcium cyanide fumigation for the control of stored product pests. Scient. agr. 8-5-332. Ref. F. d. L. 3-22-1035.
- Cynberg, D.* Recherches sur la catalase. II. Recherches sur la transformation de la matière chez le Raphanus. Diss. Genf. 1928. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 14-<sup>11</sup>/<sub>12</sub>-342. 1929.
- Davies, W.* The influence of seed rate on the establishment of perennial ryegrass, timothy and rough stalked meadow grass. Welsh Journ. of Agr. 4-250. Ref. F. d. L. 3-22-1038.
- Davis, A. R. and Hoagland, D. R.* Further experiments on the growth of plants in a controlled environment. I. The relation of light intensity and exposure time to yield. II. The interrelationship of temperature and light. Paper presented before the Phyt. sect. of the Bot. Soc. of America. New York. Dec. 27-29, 1928. Ref. Am. J. Bot. 15-10-624.
- Dessaisaix, R.* Machines à poudrer les semences. Journ. d'agric. prat. 92 année 50-36-198.
- Dillmann, A. C.* Daily growth and oil content of flax seeds. Journ. Agr. Res. 37-6-357. Ref. E. S. R. 60-4-328, 1929. Ref. Dtsch. Landw. Rundschau 3-5-504, 1929. Ref. F. d. L. 4-11-370, 1929.
- Dix, Emily.* Seeds associated with Linopteris munsteri, Eichwald. Ann. of Botany 42-168-1019.
- Doty, R. E.* Preservation of cane seed. Facts about sugar 23-44-104. Ref. Rev. Bot. Appl. et d'agric. tropic. Bull. 90-155, 1929.
- Dotzler, Friedrich.* Die Ferma Cenad der »Samanta« A. G. für Samen-zucht in Banat, Rumänien. Dtsch. L. P. 55. Jahrg. 27-400 und 28-415.
- Ducceschi, V.* Purine bases of the seed and meal of the soya bean. Arch. Sc. Biol. 12-181. Chem. Ztg. p. 3082.
- Duckart, Joachim.* Zur Frage der Saatgutenerkennung bei Fremdbestäubern (Roggen). F. d. L. 3-22-1026. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 14-<sup>5</sup>/<sub>6</sub>-188, 1929.
- Eastmann, A. et al.* Seed testing in England and Wales, 1927. Journ. Nat. Inst. Agr. Bot. 2-1-56. Ref. E. S. R. 60-2-138, 1929.
- Echtermeyer and Reinhold.* Impfversuche, Saatgutheizung, Saatgutstimulation, u. s. w. Aus Bericht. der Moorversuchsfelder der Anstalt Grossbeeren. Ergän. Bd. 68 I. Landw. Jahrb. p. 400.

- Eichinger.** Die Beeinflussung der Länge der Winterrögenähren und der Zahl der Ährchen durch Düngung und Aussaatzeit. Eine Methode zur Unterscheidung von Winter- und Sommersaatgut. Angew. Bot. 10-1-66. Ref. Landbk. Tijdschrift 40-479-447 und F. d. L. 4-1-25, 1929.
- Endemann.** Der Wert von Grassamen und sein Preis. Ill. landw. Ztg. 48. Jahrg. 5-75.
- Eperjessy, G.** Die Keimung von Weizenarten bei saurer und alkalischer Reaktion. Die landw. Forschung, Budapest 1/2-3. Ref. Ztschr. Pflanzenern., Düng., und Bodenk. A 13-5-296, 1929.
- Erwin, A. T. and Haber, E. S.** Sweet corn seed studies. Iowa Sta. Bull. 250-251. Ref. E. S. R. 59-8-741.
- Fabrizius, L.** Forstliche Versuche. II. Keimfähigkeit des Samens alter Tannen. III. Wirkung ultravioletter Strahlen auf die Keimung. Forstwiss. Centr. Bl. 1928, S. 694. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 14-11/12-336, 1929.
- Feichtinger, E.** Saatstärke und Reihenweite. Das Ergebnis dreijähriger Versuche mit Winterweizen. Wien. Landw. Ztg. 2-351. Ref. F. d. L. 3-24-1144.
- Filler, P.** Ueber die Beschaffenheit märkischer Rotkleesaaten. Ill. landw. Ztg. 48. Jahrg. 29-376.
- Finlayson, R. A.** The identification of the seeds of some species of Brassica. Proc. Intern. S. T. Ass. 1928, 6-37.
- Fischer, Walter.** Einige Ursachen mangelhafter Keimfähigkeit bei Grassaaten. Ill. landw. Ztg. 48. Jahrg. 25-324.
- Fischer, Walter.** Lebensfragen des deutschen Klee- und Grassamenbaues. D. L. P. 55. Jahrg. 25-377 und 28-418.
- Florimond-Deprez.** Carie et poudrage des semences. Journ. d'agric. prat. 92 année 49-1-16.
- Forest worker.** Noble fir seeds keep well in cold storage. Forest worker 4-(4)-14.
- Foy, N. R.** The official seed testing station: Record of operations for 1927. New Zealand Journ. Agr. 36-5-330.
- François, L.** Les semences des plantes adventices dans les céréales. Ann. Sc. agron. franç. 45-543. Ref. F. d. L. 4-10-330, 1929.
- Friedersdorf.** Versuche mit Nass- oder Trockenbeizung. A. Getreide aus IV. Ber. ü. d. Tätigk. d. Inst. f. Pfl. krankh. u. s. w. Berichterstatter: Prof. Dr. Schander. Ergänz. Bd. 68 I, Landw. Jahrb. p. 52.
- Friederichs, G.** Ein neuer Trockenbeizapparat für kontinuierliche Arbeitsweise. D. L. P. 55-39-568.
- Fromme, F. D.** The control of cereal smuts by seed treatment. Virginia Sta. Bull. 262-16. Ref. E. S. R. 60-2-149, 1929.
- Fruwirth, C.** Luzerne zur Samengewinnung. Im »Fragekasten« der Ill. landw. Ztg. 48. Jahrg. 16-216.

- Fruwirth, C.** Niedriges Wintergetreidekorngewicht nach Hagelschlag. Im »Fragekasten« der Ill. landw. Ztg. 48. Jahrg. 16-217.
- Fürst, L.** Schäden durch Uspulun? Gartenwelt 32-506.
- Fuss, Erhard.** Betrachtungen über den derzeitigen Stand des Rübensamenbaues und der Rübensamenzüchtung in den Vereinigten Staaten von Nord Amerika. Die Dtsch. Zuckerind. 53-378. Ref. Dtsche Landw. Rundschau 3-5-502, 1929.
- Geiger, M.** Ueber Quellung und Atmung von Samen. Art. Soc. helv. Sc. nat. 109-186.
- Genau, A.** Methoden der künstlichen Infektion der Gerste mit *Helminthosporium gramineum* und Studien über die Anfälligkeit verschiedener Sommergersten diesem Pilz gegenüber. Kühn-Arch. 19-303. Ref. F. d. L. 4-1-22, 1929.
- Gleisberg, W.** Beziehungen der Keimkurve zur Jugendentwicklung bei Salat. Gartenbauwiss. 1-332. Ref. F. d. L. 4-5-153, 1929.
- Glidden, B. I.** Results of seed tests for 1928. New Hampshire Sta. Bull. 235-17.
- Gloyer, W. O.** Two new varieties of red kidney bean, Geneva and York. New York State Sta. Tech. Bull. 145-51. Ref. E. S. R. 60-5-433, 1929.
- Goepp, K.** Ein Beitrag zur Kenntnis der Abbauerscheinungen bei Getreide auf Grund von Beobachtungen und Untersuchungen an Hafersorten. Bot. Arch. 22-133. Ref. F. d. L. 4-6-183, 1929.
- Goodspeed, T. H. and Olson, A. R.** Genetic and other effects of X-ray and radium treatment of seeds, growing points and sex cells of *Nicotiana species*. Paper presented before the Phys. sect. of the Bot. Soc. of America New York. Dec. 27-29, 1928. Ref. Am. J. Bot. 15-10-622.
- Gösele, Lothar.** Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Witterung und Ernteertrag in der Landwirtschaft. Landw. Jahrb. 68-2-253. Ref. Biedermann's Centr. Bl. 58. Jahrg. H. 1-19, 1929.
- Gram, E.** Vintersædens Afsvampning. (Desinfektion der Wintersaat). Ugeskr. f. Landmænd 73-569.
- Gress, E. M. and Monry, M. C.** Report of seed analyses, 1927. Penn. Dept. Agr. Bull. 455-40.
- Griesbeck, A.** Zur Entwicklung der Einführung von Getreidereinigungsanlagen. D. L. P. 55. Jahrg. 30-442.
- Griessmann, Karl.** Ergebnisse der Seide- und Herkunftsbestimmung der Kleesaaten. Ill. landw. Ztg. 2-17. 48. Jahrg. u. 3-33.
- Guyot, A. L.** De l'action de quelques désinfectants de la semence contre la carie du blé. (*Tilletia caries*). Rev. Path. Végét. 15-249. Ref. F. d. L. 4-9-285, 1929.
- Haas, A. R. C. and Batchelor, L. D.** Relation of phosphorus content to shriveling of walnut kernels Bot. Gaz. 86-448.
- Haas, F. W.** Germinative energy of lots of coniferous-tree seed as



- related to incubation temperature and to duration of incubation. Plant Physiol. 3-4-365. Ref. E. S. R. 60-5-442, 1929.
- Hahne, I.* Grundlagen und Werdegang der Saatzucht in der Provinz Sachsen. Mitt. Dtsch. Landw. Ges. 43-506.
- Hanke, K.* Wie schützen wir unsere Saaten vor Krankheiten? Ill. landw. Ztg. 48. Jahrg. 37-472, 46-611.
- Hansen, Paul.* Vorkeimung von Runkelrübensamen. Im »Fragekasten« der Ill. landw. Ztg. 48. Jahrg. 15-206.
- Harrington, J. B.* The effect of harvesting rusted wheat early. Scientif. Agric. 8-481.
- Harrington, T.* A chemical study of varieties of cotton seed. Texas agric. Exper. Stat. Bull. 374. Ref. Rev. Bot. appl. et d'agric. tropic. Bull. 92-288, 1929.
- Harrington, J. B. and Smith, W. K.* Yellow seedlings in wheat. Sci. agr. 9-3-147. Ref. E. S. R. 60-4-324, 1929.
- Hart, Helen T.* Delayed germination in seeds of *Peltandra virginica* and *Celastrus scandens*. Publ. Puget Sound Stat. 6-255.
- Heinisch, O.* Der Dumpfgeruch des Getreides. Pflanzenbau 4-329 u. 345. Ref. F. d. L. 4-4-119, 1929.
- Heitshu, D. C.* Soybean harvesting methods in Virginia. Agr. Eng. 9-7-209, Ref. E. S. R. 60-1-81, 1929.
- Hemmi, T. and Abe, T.* An outline of the investigations on the seed- and seedling-rot of rice caused by a watermould, *Achlya proliferans* Nees. Japan. Journ. Bot. Tokyo 4-113.
- Hermann, W.* Die Unterscheidung von Weizensorten durch Phenolfärbung der Samen. Kühn Arch. 19-1. Ref. Biedermann's Zentr. Bl. 58. Jahrg. H. 4-165, 1929. Ref. F. d. L. 4-5-149, 1929.
- Herzner, R.* Ueber die Natur des wasserlöslichen Proteins im Weizensamen. Bioch. Ztschr. 202-320. Ref. Dtsch. Landw. Rundschau 3-5-498, 1929.
- Hewlett, C. H.* Hot-water treatment of seed barley. New Zealand Journ. Agric. 37-2-185.
- Hibbard, R. P. and Miller, E. V.* Biochemical studies on seed viability. I. Measurements of conductance and reduction. Plant Physiol. 3-335.
- Hill, C. E.* Cultural experiments with wheat for grain and forage production. Wash. Col. Sta. Bull. 227-46. Ref. E. S. R. 60-2-136, 1929.
- Hirschfeld.* Ueber Beizung von Tabaksaat. Tropenpflanzer 21-10-404. Ref. Rev. Bot. appl. et d'agric. tropic. Bull. 90-160, 1929.
- Hitzfeld, Otto.* Nochmals: Winterhafer. D. L. P. 55. Jahrg. 46-669.
- Honcamp, F., Schramm, W. und Wiessmann, H.* Untersuchungen über die chemische Zusammensetzung und den Nährwert von Geldhafer und Weishafer. Sowie von den einzelnen Sortierungen derselben bei der Schule'schen Reinigungsanlage. Journ. f. Landw. 76-113.

- Hopf.** Keimstörung des Saatkorns. D. L. P. 55. Jahrg. 36-523.
- Howitt, J. E. and Stone, R. E.** A preliminary report of the results of some field tests in the use of seed disinfectants for the prevention of loose smut of barley. Paper read at the 15th Ann. Meet. Canadian Div. Am. Phytop. Soc. Guelph-Ontario. Dec. 20 and 21, 1928.
- Huber, J. A.** Schlüssel zur Bestimmung der Früchte und Samen der wichtigsten Wiesenpflanzen — Freising — München, Datterer und Cie, 1928. Ref. F. d. L. 4-3-92, 1929.
- Hunnius, A. von.** Beiträge zur Frage der Sortenwahl bei den für Brandenburg wichtigsten landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Auf Grund von Ergebnissen mehrjähriger Feldversuche. Arb. Landw. Kammer f. d. Prov. Brandenb. u. f. Berlin, H. 67. Ref. F. d. L. 3-23-1097. Ref. Ztschr. Angew. Bot. 10-6-577.
- Hunt, C. H.** The complex nature of vitamin B as found in wheat and corn. Journ. Biol. Chem. 78-1-83. Ref. E. S. R. 59-7-689.
- Iizuka, A. and Morikawa, K.** Some anatomical notes on the seedlings of *Pinus densiflora* and *P. thunbergii*. (trans. title). Bull. Sci. Fakult. Terkult. Kjusu Imp. Univ. Fakuoka, Japan 3-1-49. Engl. abstr. p. p. 58 and 59. Ref. E. S. R. 60-4-342, 1929.
- Iwanoff, N. N. and Grigorjewa, W. F.** Ueber die Unveränderlichkeit des ätherischen Öles beim Keimen der Anisfrüchte. Bioch. Ztschr. 202-284.
- Jackson, C. V.** Seed germination in certain New Mexico range grasses. Bot. Gaz. 86-3-270. Ref. E. S. R. 60-6-538, 1929. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 14-11/12-336, 1929.
- Jacob, A.** Der Einfluss der Düngung auf die Qualität der Ernte. F. d. L. 3-23-1057. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 14-5/6-187, 1929.
- Jacobi, G.** Untersuchungen über die Wirkung des ultravioletten Lichtes auf Keimung und Wachstum. Beitr. z. Biol. d. Pflanzen 16-405. Ref. F. d. L. 4-8-254, 1929.
- Jardin, G.** Le poids spécifique du blé. Journ. d'agric. prat. 92 année 49-1-17.
- Javillier et Crémieux, Mlle A.** Engrais magnésiens et teneur du grain de blé en azote. C. R. Acad. Agric. France 14-986. Ref. Rev. Bot. appl. et d'agric. tropic. Bull. 90-149, 1929.
- Joseph, Hilda C.** Growing bittersweet (*Celastrus scandens*) from seed. The florists exchange and horticultural trade world June 9, 1928. and reprint from the Boyce Thompson Inst. for Plant Res.
- Kellogg, F. W.** Some problems of seed improvement and distribution. J. Am. Soc. Agron. 20-23. Ref. F. d. L. 4-5-149, 1929.
- Kingery, L. B. and Adkisson, Alva.** Certain volatile oils and stearoptens as fungicides. Arch. Dermatology 17-499.
- Kirby, R. S.** Relation of the removal of smut balls to the control of stinking smut in winter wheat.

- Paper presented at the 20th Ann. Meet. Am. Phyt. Soc. New York. Dec. 1928. Ref. Phyt. 19-1-79, 1929.
- Kittel, J.** Die Getreidereinigungsanlage »Petkus-Hohenheim«. D. L. P. 55-52-758. Ref. F. d. L. 4-7-222, 1929.
- Kling, M. und Jürgens, W.** Wegerich-Samen als Futtermittel. D. L. P. 55. Jahrg. 51-744.
- Knudson, Lewis.** Is the fungus necessary for development of seedlings of *Calluna vulgaris*?  
Paper presented before the Phys. sect. of the Bot. Soc. of America New York. Dec. 27-29, 1928. Ref. Am. J. Bot. 15-10-624.
- Köck, G.** Neuere Ansichten über Wesen und Bekämpfung der Getreideroste. II. Nachr. Dtsch. Landw. Ges. f. Österr. p. 439. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 14-7/8-247, 1929.
- Köck, G.** Zur Frage der Saatgutbeizung. Die Landwirtschaft p. 495. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 14-7/8-248, 1929.
- Koefoed, C. A.** Bienenrassen und Kleesamenbau. Tidsskr. Planteavl. 34-717. Dänisch. Ref. F. d. L. 3-23-1101.
- Koerner, W. F.** Vorkeimung von Runkelrübensamen. Im »Fragekasten« v. d. Ill. landw. Ztg. 48-9-127.
- Köhne, Dr.** Saatgut von Mutterkornroggen. Im »Fragekasten« der Ill. landw. Ztg. 48-42-549.
- Komuro, H.** Ueber den Unterschied zwischen den Röntgengeschwülsten und den Nebenwurzeln, die in den aus den bestrahlten *Vicia faba*-Samen hervorgegangenen Wurzeln gebildet sind. Proc. Imp. Acad. Tokyo 4-404. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 14-9/10-261, 1929.
- Kopecký, O.** Gravimetrische Volumbestimmung einiger Getreidesamen und ihre physikalischen Veränderungen während des ununterbrochenen Weichens in destilliertem Wasser. Vestn. Českoslov. Akad. Zemed. 4-799. Tschechisch. Ref. F. d. L. 4-8-254, 1929.
- Korhammer, Dr.** Ueber verschiedenartiges Auflaufen mancher Wintergetreidefelder. Ill. landw. Ztg. 48-35-449.
- Kostka, Paul.** Wie bewahre ich die Getreideernte vor Regenschaden? D. L. P. 55-3-37.
- Köstlin, O.** Ueber den Einfluss von Standraum und Aussaatmenge auf den Ertrag (bei Getreide). Bot. Arch. 22-414. Ref. F. d. L. 4-11-368, 1929.
- Kräutle, Dr.** Wodurch kann die Verwendung einwandfreien Saatgutes im klein-, mittel- und grossbäuerlichen Betrieb mehr als bisher erreicht werden? Ill. landw. Ztg. 48-13-177 und 14-191.
- Krkoška, S.** Samen von Arzneipflanzen, ihre Keimfähigkeit und andere Eigenschaften. Ber. ü. d. II. intern. Tagung europ. Arzneipfl. Interessenten, p. 20.
- Kučera, C.** Ueber die Inhaltsschwankung des Vitamins B und C im keimenden Getreidekorn und über die Lokalisation des Vitamins B und C in der jungen Pflanze. Z. Tierzücht. 12-239. Ref. F. d. L. 4-1-24, 1929.

- Kühl, J.* Gebeiztes Saatgetreide im Mahlgut und sein Einfluss auf die Beschaffenheit des Mehles. *Ztschr. f. d. gesamte Getreidewesen* 15-12-256. Ref. *Dtsch. Landw. Rundschau* 3-5-497, 1929.
- Küster, W. und Umbrecht, J.* Ueber den Gehalt der Linsen und Erbsen an Natrium und Kalium. *Ztschr. f. physiol. Chem.* 179-139.
- Lampe, Lois.* The effect of temperature and light upon the development of corn endosperm. Paper presented before the Phyt. Sect. of the Bot. Soc. of America. New York. Dec. 27-29, 1928. Ref. *Am. J. Bot.* 15-10-632.
- Lange, H.* Neue Erfahrungen mit Trockenbeizung. *D. L. P.* 55-18-268.
- Lange, Olga de et Guyot, A. L.* Sur la désinfection des graines de Betterave. *Rev. path. végét.* 15-160.
- Leggatt, C. W.* The comparative value of scarified and unscarified alfalfa seed. *Sc. Agr.* 8-11-726. Ref. *E. S. R.* 59-7-627.
- Lehman, S. G.* Studies on bacterial pustule of soy bean. Paper presented 20th Ann. meeting Am. Phyt. Soc. New York. Dec. 1928. Ref. *Phytop.* 19-1-96, 1929.
- Lesage, P.* Croissance comparée de plantes cultivées à Rennes, à Rothamsted et issues de graines muries à des latitudes très différentes. *C. R. Ac. Sc. Paris* 187-20-901.
- Leukel, R. W.* Experiments with liquid and dust seed disinfectants for controlling covered smut of barley and stinking smut of wheat, 1926-1928. Paper presented 20th Ann. Meet. Am. Phyt. Soc. Dec. 1928, New York. Ref. *Phytop.* 19-1-81, 1929.
- Leukel, R. W., Dickson, J. G. and Johnson, A. G.* Experiments on stripe disease of barley and its control. Paper presented 20th Ann. Meet. Am. Phyt. Soc. New York. Dec. 1928. Ref. *Phytop.* 19-1-81, 1929.
- Lieber, Dr.* Die Luzernesamenbau im badischen Frankenland. *D. L. P.* 55-9-127.
- Lieber, R.* Morphologische und pflanzenzüchterische Betrachtungen über die Luzerne. *Landw. Jahrb.* 68-1-117. Ref. *F. d. L.* 3-22-1038.
- Lochner, A.* Altfränkischer Luzernesamen. Im »Fragekasten« von d. Ill. landw. Ztg. 48-9-127.
- Lochow, F. von.* Kornqualität und Ernte. Ill. landw. Ztg. 48-30-381.
- Lybing, J.* Einige Beobachtungen über das Keimen von Samen bei einigen unserer wichtigsten Drogenpflanzen aus der Familie der Solanaceen. *Ber. II. intern. Tag. europ. Arzneipflanzen — Interessenten* p. 22.
- Lyon, M. E.* Embryoless seeds in cereals. *Science* p. 652.
- Mangels, C. F. and Stoa, T. E.* Effect of stage of maturity on the composition and baking quality of Marquis wheat. *Cereal Chem.* 5-385.

- Mann, W.** Getreidebodenbelag für Saatgetreide. Im »Fragekasten« der Ill. landw. Ztg. 48-24-318.
- Martin, J. H.** Plant characters and yield in grain Sorghums. Journ. Am. Soc. Agron. 20-11-1177. Ref. E. S. R. 60-5-434, 1929.
- Martin, J. H., Reynoldson, L. A., Rothgeb, B. E. and Hurst, W. M.** Harvesting grain sorghums. U. S. Dpt. Agr. Farmers Bull. 1577, p. II and 17. Ref. E. S. R. 60-3-226, 1929.
- Maser, Ernst.** Weizen mit Tillantin-Trockenbeize. Im »Fragekasten« der Ill. landw. Ztg. 48-14-194.
- Mather, W. J.** Winter rye for western Canada. Sci. Agr. 9-3-154. Ref. E. S. R. 60-4-332, 1929.
- Mayer Gmelin, H.** Een en ander over de korrelkleur bij onze granen. Landb. Tijdschrift 40-485-742. Ref. F. d. L. 4-9-286, 1929.
- Mayr, E.** Die Getreide-Landsorten und der Getreidebau im Salzsachtal und seinen Nebentälern. Forsch. Ber. d. Bundesanst. f. Pflanzenb. und Samenprüfung, Wien (Scholl-Verlag). Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 14-<sup>12</sup>/11-444, 1929. Ref. Ztschr. angew. Bot. 11-3-344, 1929.
- Mayr, S. I.** Ueber die Keimung und erste Entwicklung der Riemenmistel (*Loranthus europaeus* Jacq.). Sitzber. Akad. Wiss. Wien Math. Nat. Klasse, Abt. I, 1928, 137-345.
- Mentzel.** Saatgut von Mutterkornroggen. Im »Fragekasten« der Ill. landw. Ztg. 48-34-439.
- Merkel, Friedrich.** Das deutsche Forschungs- und Züchtungswesen in der Pflanzenzucht als Garantie für die Güte des Zuchtproduktes. D. L. P. 55-16-243.
- Merkel und Staffeld.** Sortenanbauversuche mit Feldbohnen, Hafer und Sommerweizen. Mitt. D. L. G. St. 8-181.
- Meyer, D.** Ernteerträge und Stickstoffwirkung. Ein Beitrag zur Frage der niedrigen Getreideerträge der letzten Jahre. Ill. landw. Ztg. 48-25-328.
- Meyer, K.** Ein Beitrag zur Methodik der Saugkraftmessungen im Keimlingsstadium. Journ. Landw. 76-11.
- Meyer, K.** Ueber die Bedeutung der graphischen Darstellung bei der Auswertung von Samenkeimversuchen. Pflanzenbau 5-117. Ref. F. d. L. 4-10-328, 1929.
- Meyer, Konrad.** Untersuchungen über den Keimungsverlauf von Winterweizensorten in Zuckerlösungen. Journ. f. Landw. 76-151.
- Mezzadrolì, G. and Vareton, E.** Influence of radiations on the germination of seeds and the growth of plants. Zymologica 3-172. Ref. Brit. Chem. Abstr. March 1929, p. 360.
- Micalovitch, G.** Sul grado di germinabilità di alcuni Trifoglie I. N. Giorn-Bot. Ital. 34-258.
- Miège.** La siccité et la richesse en gluten des blés tendres marocains. Note prés. par Rabaté à la séance du 18 juillet de l'acad. d'agric. de France. Ref. Journ. d'agric. prat. 92 année 50-34-160.

- Mielck.** Zur Bewertung des Weizens nach Klebergehalt. Mecklenb. landw. Wschr. 1928 II, p. 1737. Ref. F. d. L. 4-5-153, 1929.
- Möhn, Alwin.** Drillsaat des Kleesamens mit der Deckfrucht. D. L. P. 55-12-174.
- Molz, E.** Ungleiches Auflaufen des Winterweizens in einzelnen Drillreihen. D. L. P. 55-26-388. Ref. F. d. L. 4-1-22, 1929.
- Morel, A. et Velluz, L.** Contribution à l'étude de la synthèse biochimique des glycérides. Sur la réversibilité de l'action diastasique de cytoplasme de la graine de ricin. C. R. A. Sc. Paris 186-1-43.
- Mullett, H. A.** Technique in field trials. Journ. Dpt. Agr. Victoria 26-2-65.
- Muratova, V. S.** Beans of Afghanistan (Vicia Faba L.). Bull. appl. Bot. 19-2-1. Russ. m. engl. Zusammenfassung.
- Murphy, H. F.** Einwirkung von Rohpetroleum auf Nitrifikation, Keimung und Wachstum. Soil Science 27-117.
- Nádvořník, Josef.** Relation du poids de semences germées et non germées et son influence sur le calcul de la valeur culturale des semences. Tschechoslow. Publ. Sect. d'ess. d. semences de l'Inst. des recherches agron. du pays morave, Brno 1-<sup>2a</sup>/<sub>20</sub> et »Zemed. Arch.« rocník 19-5-6. Rés. en français, p. 7.
- Nakajima, Y.** Untersuchungen über die Keimung der Samen einiger Wasserpflanzen I. Bot. Mag. Tokyo 42-576. Japanisch.
- Nemec, A.** Action of glycerophosphatase of plant seeds and enzymic synthesis. Bioch. Ztg. 202-229. Ref. Brit. Chem. Abstr. February 1929, p. 222.
- Nenjukov, Theodor.** Plantago lanceolata L. als negativer Index des Spätklees. Mitt. Int. Ver. f. Samenkontr. 1928, 6-23.
- Neuer, H.** Beizversuche zu Erbsen. Ill. landw. Ztg. 48-382.
- Neuer, H.** Das Rohrglanzgras (Phalaris arundinacea) ein wenig beachtetes Mähgras unserer Niederungswiesen. D. L. P. 55-49-713.
- Neuweiler, E.** Die Bekämpfung von Getreidekrankheiten durch Beizen. Landw. Jahrb. d. Schweiz. 42-3-295.
- Niethammer, A.** Die Vorteile der graphischen Darstellung bei der Auswertung von Samenkeimversuchen. Zellstim. forschungen 3-103. Ref. F. d. L. 4-5-149, 1929.
- Niethammer, Anneliese.** Stimulationswirkungen im Pflanzenreiche. I. Teil. Biologica generalis 4-259. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 14-<sup>9</sup>/<sub>10</sub>-262, 1929.
- Niethammer, A.** Fortlaufende Untersuchungen über den Chemismus der Angiospermensamen und die äusseren natürlichen wie künstlichen Keimungsfaktoren. III. Mitt. Oberflächenaktive Substanzen. Biochem. Ztschr. 199-175. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 14-<sup>5</sup>/<sub>6</sub>-143, 1929.
- Nordenborg, M. O.** Ein einfacher Getreidetrockner und -Speicher. D. L. P. 55-44-641.

- Oathout, C. H.* The vitality of soybean seed as affected by storage conditions and mechanical injury. Journ. Am. Soc. Agron. 20-8-837. Ref. E. S. R. 60-3-226, 1929.
- Oettingen, H. von.* Schädlinge des Grassamenbaues II. III. landwisch. Ztg. 48-5-68.
- Osvald, Hugo.* Sätidsförsök med havre på Flahult (Saatzeitversuche mit Hafer auf Flahult). Svenska Mooskulturförenings Tidskrift 2-77. Ref. Dtsch. Landwisch. Rundschau 3-5-515, 1929.
- Oudin, A.* Note relative à l'influence de l'acidité du sol sur le développement des semis de quelques essences forestières. Rev. Eaux et Forêts. Paris 64-300. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 14-<sup>9</sup>/<sub>10</sub>-320, 1929.
- Owen, F. V., Burgess, I. M. and Burnham, C. R.* The influence of environmental factors on pigment patterns in varieties of common beans. Journ. Agr. Res. 37-7-435. Ref. E. S. R. 60-5-433, 1929.
- Pammer, G. und Ranninger, R.* Der rationelle Getreidebau (mit besonderer Berücksichtigung der Sortenwahl in Österreich). Julius Springer — Wien I 1928.
- Pape, H.* Krankheiten und Schädlinge der Futter- und Wiesenpflanzen und ihre Bekämpfung. D. L. P. 55-6-83 und Fortsetz. 18-270. 25-378 und 28-419.
- Pape, H.* Das Mutterkorn und seine Bekämpfung. III. landwisch. Ztg. 48-37-474.
- Patel, M. L. and Mamm, H. H.* Studies in Gujarat cottons. Part V. Variability in certain economic characters, particularly in seed weight and weight of lint per seed in pure strains of Broach-deshi cotton. Ind. Dept. Agr. Mem. Bot. Ser. 15-7-157. Ref. E. S. R. 60-2-134, 1929.
- Peltier, George L.* Control of bunt of wheat in Nebraska. Phytop. 18-11-921. Ref. F. d. L. 4-11-372, 1929.
- Petit.* Contre la carie du blé. Note présentée à l'acad. d'agric. de France. Séance du 1er février, 1928. Ref. Journ. d'agric. prat. 92 année 49-7-139.
- Petit, A.* Traitement de la carie du blé au moyen de faibles doses de cuivre. Résultats d'une étude systématique. Rev. path. végét. 15-238. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 14-<sup>11</sup>/<sub>12</sub>-378, 1929.
- Pétré, F.* Transport et manutention pneumatique des grains. Journ. d'agric. prat. 92 année 49-21-417.
- Pieper.* Die Bewertung der Klee- und Luzernesaaten. III. landwisch. Ztg. 1928, No. II, p. 607. Ref. F. d. L. 4-3-92, 1929.
- Pieper, H.* Saatgut, Keimung und Sortenwahl. Handbuch der Landwirtschaft. Paul Parey, Berlin. Bd. II, 6. Kap.
- Pierstorff, A. L. and Sayre, J. D.* Further results of oat-smut control in Ohio. Paper presented 20th Ann. Meet. Am. Phyt. Soc. New York, Dec. 1928. Ref. Phytop. 19-1-102, 1929.
- Plaut, M.* Kritisches und statistisches zu Beizmethoden, Beizmitteln und Auswinterung. Pflanzenbau 4-337. Ref. F. d. L. 4-2-53, 1929.

- Ponsard, J.* L'ergot du blé. Journ. d'agric. prat. 92 année 49-21-413.
- Popoff, M. und Merkat, H. M. von.* Versuche zur Stimulierung der Pflanzensamen mit trockenen Stimulationsmitteln. Zellstim. forschungen 3-125, Ref. F. d. L. 4-1-26, 1929.
- Popp, H. W. and Brown, Florence.* Is ultra-violet radiation stimulating to plants? Paper pres. before the Phys. sect. of the Bot. Soc. of America. New York. Dec. 27-29, 1928. Ref. Am. J. Bot. 15-10-623.
- Porter, R. H., Yu, T. F. and Chen, H. K.* The effect of seed disinfectants on smut and on yield of millet. Phytopathology 18-11-911.
- Pronin, M.* Zur Erkenntnis der Qualität unserer Brotgetreide. I. Die Getreidesorten und die Fermente. Naucno agronom. Z 5-747. Russ. Ref. F. d. L. 4-13-439.
- Pugsley, H. W.* The longevity of seeds. Journ. of Bot. 66-203.
- Rabaté, E.* Observations sur l'épi de blé. Journ. d'agric. prat. 92 année 50-32-113.
- Ramm, H.* Vergleichende morphologische Sortenstudien an Getreide (Winterweizen und Hafer). Ztschr. f. Pflanzenzücht. 13-203. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 14-5/-146, 1929.
- Rathlef, H. von.* Das Trocknen des beregneten, feuchten Getreides. Mitt. D. L. G. Stück 2, S. 37.
- Rathlef, H. von.* Verwendung von mit Germisan gebeizten Weizen. Im »Fragekasten« der Ill. landw. Ztg. 48-1-12.
- Raum, H.* Ueber Eigenschaften und Ertrag der wichtigsten Wintergerstensorten mit besonderer Berücksichtigung der bayerischen Ill. landw. Ztg. 48-35-441.
- Raum, H.* Vergleichende morphologische Sortenstudien an Getreide. Ztschr. Pflanzenzüchtung 13-203. Ref. F. d. L. 3-23-1096.
- Haybaud, L.* Germeoir de laboratoire à stérilisation automatique. Rev. génér. bot. 40-625.
- Riecke.* Nochmals Weissklee-Sortenbauversuche. D. L. P. 55-28-419.
- Riehm, E.* Pflanzenschutzmittel und Pflanzenschutzdienst. D. L. P. 55-16-244.
- Ringelmann, Max.* Poids de l'Hectolitre de blé. Journ. d'agric. prat. 92 année 49-17-335 et 18-352.
- Ritchie, T. F.* Standard descriptions of vegetables: Peas. Canada Dpt. Agr. Bull. 107 n. serie p. 51.
- Rodenhiser, H.* Experiments on the control of barley stripe. Phytop. 18-295. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 14-5/-184, 1929. Ref. Landbk. Tijdschrift 41-488-171.
- Rodrigo, P. A.* Studies on the correlation between the seed and straw production of some field legumes. The Philippine Agriculturist 17-83.
- Rogenhofer, E.* Eine neue Grasart auf dem Samenmarkte. Wiener landw. Ztg. 78-427.
- Rossdeutscher, Helmuth.* Verwertung zu kleiner Rübensamenkörner. Im »Fragekasten« der Ill. landw. Ztg. 48-1-12.



- Rothlin, E.** Zur Pharmakologie der Mutterkornalkaloide. Verh. Dtsch. Pharmakol. Ges. 1928.
- Rudorf, W.** Die Verwendung der Sortenimmunität gegen pilzliche Parasiten als Unterscheidungsmerkmal für das Getreidesortenregister. Pflanzenbau 5-4.
- Ruschmann, G.** Giftige Futtergerste. D. L. P. 55-47-686.
- Russell, E. J.** Fifth report on the influence of soil, season, and manuring on the quality and growth of barley, 1926. Journ. Inst. Brewing 34-6-307. Ref. E. S. R. 59-7-627.
- Saillard.** La betterave à sucre: Production des graines et du sucre en 1927. Communic. prés. à l'acad. d'agric. de France à la séance des 18 et 25 avril 1928. Ref. Journ. d'agric. prat. 92 année 49-19-379.
- Saillard, G.** Production de graines de betteraves, de betterraves et de sucre en 1927. C. R. Ac. Agr. France 14-522.
- Sappok.** Ist der Flugbrand der Wintergerste wirklich harmlos? D. L. P. 55-36-521.
- Sappok.** Staubiger Speicher-Zementfussboden. Im »Fragekasten« der Ill. landw. Ztg. 48-24-320.
- Schmidt.** Das Beizen des Zuckerrübensamens. Die Deutsche Zuckerind. 15, p. 401. Ref. Rev. of appl. Myc. 8-Pt. 5, p. 283, 1929.
- Schmidt, H.** Die Situation im Runkelrübensamenmarkt. Ill. landw. Ztg. 48-46-612.
- Schmidt, Martin.** Altfränkischer Luzernesamen. Im »Fragekasten« der Ill. landw. Ztg. 48-16-218.
- Schmidt, W.** Wie schützen wir unsere Saaten vor Krankheiten? Ill. landw. Ztg. 48-42-547.
- Schnauer, W.** Saatgut von Mutterkornroggen. Im »Fragekasten« der Ill. landw. Ztg. 48-36-462.
- Schneider, W.** Kornkäfer-Bekämpfung. Nachr. ü. Schäd. Bekämpfung 3-4-120.
- Schöller, Albert.** Ein einfacher und billiger Trockenbeizapparat. D. L. P. 55-14-208.
- Schowalter, C. A.** Drillsaat des Kleesamens mit der Deckfrucht. D. L. P. 55-14-208.
- Schribeaux.** Un nouveau trieur décuscutateur pour extraire la grosse cuscute du trèfle et les graines salissantes à surface rugueuse. Communic. faite à l'Acad. d'Agric. Séance du 11 janvier 1928. Ref. Journ. d'agric. prat. 92 année 49-4-78.
- Schribeaux et Jagemaud.** Expérience de traitement à sec de la carie sur les blés de printemps. C. R. Ac. Agric. de France XIV, 37, p. 1270. Ref. Rev. of appl. Myc. 8 Pt. 5, p. 299, 1929.
- Schüler.** Drillsaat des Kleesamens mit der Deckfrucht. D. L. P. 55-9-128.
- Schüler, Wilhelm.** Vorkeimen von Runkelrübensamen. Ill. landw. Ztg. 48-15-202.

- Schultze, W.** Gegenwartsfragen des Getreidebaues mit besonderer Bedeutung für die Züchtung. Mitt. Dtsch. Landw. Ges. 1928 II, p. 1032. Ref. F. d. L. 4-5-154, 1929.
- Shevelev, N. I.** Methods of separating weed seeds from the soil. Bull. appl. bot. 19-2-305. Russ. m. engl. Zusammenfassung.
- Shull, Ch. A.** The multiple-seeded *Xanthium*. Bot. Gaz. 86-240.
- Simeon, U.** Samenbildung und Samenverbreitung bei den in der Schweiz unterhalb der Waldgrenze wachsenden Pflanzen. Prom.-Arb. Eidg. Tech. Hochschule Zürich, 1928. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 14-<sup>7</sup>/<sub>8</sub>-221, 1929.
- Skeen, John R.** Reactions of seedlings to weak concentrations of hydrochloric acid and Calcium-Soil Science 26-6-471.
- Skorikov, A.** Zur Frage der Hebung der Kleesamenerzeugung. Izv. gosudarstv. Inst. opyt. agronom. 6-19. Russ. Ref. F. d. L. 4-2-55, 1929.
- Skottsberg, C.** Pollinationsbiologie und Samenverbreitung auf den Juan-Fernandez-Inseln. Nat. Hist. Juan Fernandez and Easter Island 2-503. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 14-<sup>7</sup>/<sub>8</sub>-222, 1929.
- Sonavne, K. M.** Longevity of crop seeds. Agr. Journ. India 23-4-271. Ref. E. S. R. 60-3-228, 1929.
- Southworth, W.** Influences which tend to affect seed production in alfalfa and an attempt to raise a high seed-producing strain by hybridization. Sci. agr. 9-1-1. Ref. E. S. R. 60-1-36, 1929.
- Sprague, H. B. and Evaul, E. E.** Spring grains in New Jersey. New Jersey Sta. Bull. 473-40. Ref. E. S. R. 60-5-431, 1929.
- Stadler, L. J.** Mutations in barley induced by X-rays and radium. Science 1756-186. Ref. E. S. R. 60-2-127, 1929.
- Staerk, Eberhard.** Ein Beitrag zur praktischen Lösung der Saatstärkefrage. D. L. P. 55-26-390 und 27-401. Ref. F. d. L. 4-1-22, 1929.
- Stäger, R.** Samenverfrachtung durch Ameisen in der Alpen Stufe. Ber. Schweiz. Bot. Ges. 37-9 und Acta Soc. helv. Sci. nat. 109-188. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 14-<sup>11</sup>/<sub>12</sub>-354, 1929.
- Stephan, Johannes.** Zur Keimung von *Phacelia tanacetifolia* Benth. Ber. Dtsch. Bot. Ges. 46-7-499.
- Stock, A. und Zimmermann, W.** Geht Quecksilber aus Saatgutbeizmitteln in das geerntete Korn und in das Mehl über? Z. Angew. Chem. 1928 II, p. 1336. Ref. F. d. L. 4-6-181, 1929.
- Stoll, A.** Zum Vergleich der Mutterkornalkaloide. Verh. Dtsch. Pharmakol. Ges. 1928.
- Stoughton, R. H.** A method of maintaining constant humidity in closed chambers. Journ. Scient. Instr. 5-365.
- Struckmann, F.** Warmwasserbeize überständigen Weizensaatgutes. Im »Fragekasten« der Ill. landw. Ztg. 48-32-415.
- Surface, F. M.** The grain trade during the world war. New York: Macmillan Co. p. p. XXVIII + 679. Ref. E. S. R. 60-6-589, 1929.

- Svensson, H. G.* Zur Entwicklungsgeschichte der Blüten und Samen von *Limosella aquatica* L. Svensk Bot. Tidskr. 22-465. Deutsch. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 14-<sup>11/12</sup>-327, 1929.
- Swanson, A. F.* Seed-coat structure and inheritance of seed color in sorghums. Journ. Agr. Res. 37-10-577.
- Swingle, H. S.* Chemical changes in dusting mixtures of Solphur, Lead Arsenate and Lime during storage. Journ. Agr. Res. 36-183.
- Sylvén, N.* Ein Samenerzeugungsversuch mit Wiedegräsern. Sver. Utsädesför. Tidskr. 38-151. Schwedisch. Ref. F. d. L. 4-12-398, 1929.
- Talanov, V. V.* The regions of the best varieties of spring and winter wheats of U. S. S. R. Leningrad (Inst. of Appl. Bot. a. new cultures) 1928. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 14-<sup>9/10</sup>-277, 1929.
- Tavear, Alois.* Zur Frage der Aussaatbemessung bei Sortenversuchen mit Winterweizen. Ztschr. f. Pfl. zücht. 13-87. Ref. Landbk. Tijdschrift 40-485-789.
- Taylor, J. W.* Effect of the continuous selection of large and small wheat seed on yield, bushel weight, varietal purity and loose smut infection. Journ. Am. Soc. Agron. 20-8-856. Ref. E. S. R. 60-3-227, 1929. Ref. Dtsch. Landwsh. Rundschau 3-5-534, 1929.
- Tennent, H. B.* Copper carbonate dust treatment for seed wheat. New Zealand Journ. Agric. 37-1-35.
- Tiemann, Dr.* Drillsaat des Kleesamens mit der Deckfrucht. D. L. P. 55-15-220.
- Tigiao, Simplicio.* The relation of rainfall to the production of corn. Thesis 1928 from Coll. of Agric. No. 277. Experiment Station contribution No. 565. Ref. Philippine Agriculturist 17-8-466, 1929.
- Tisdale, W. B.* A disease of tobacco seedlings caused by *Septemyxa affinis* (Sherb) Wr. Paper presented 20th Ann. Meet. Am. Phyt. Soc. New York. Dec. 1928. Ref. Phytop. 19-1-90, 1929.
- Tisdale, W. H. and Cannon, W. N.* Ethyl mercury chloride as a seed grain disinfectant. Paper presented 20th Ann. Meet. Am. Phyt. Soc. Dec. 1928 New York, Ref. Phytop. 19-1-80, 1929.
- Toumey, J. W. and Sterens, C. L.* The testing of coniferous tree seeds at the school of forestry, Yale University 1906-1926. Yale Univ. School of forestry 1928. Bull. Nr. 21. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 14-<sup>1/2</sup>-61, 1929.
- Tourneur, E.* Le poudrage des semences. Journ. d'agric. prat. 92 année 49-7-131.
- Tourneur, Frères.* Traitement à sec des semences de céréales. Note prés. à la séance du 9 mai de l'accad. d'agric. de France. Ref. Journ. d'Agric. prat. 92 année 49-21-419.
- Trautwein, K. and Wassermann, J.* Die Halbkornkeimmethode. Ztschr. f. d. ges. Brauwesen 51-13-97.
- Trebst, Max.* Vorkeimung von Runkelrübensamen. Im »Fragekasten« der Ill. landwsh. Ztg. 48-11-149.

- Turnas, P.** Zur Frage: »Mehode der Zusammensetzung von Wiesen-grasmischungen«. Journ. Landw. Wiss. Moskau. 5-716. Russ. m. Dtsch. Zusammenfassung. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 14-<sup>18</sup>/<sub>14</sub>-445, 1929.
- Tuteff, J.** Ein Versuch zur Bekämpfung der Fleckenkrankheit des Reises. Ztschr. Pflanzenkrankh. 38-279. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 14-<sup>18</sup>/<sub>57</sub>-57, 1929.
- Upjohn, L. B., Isaacs, R. and Gustafson, F. G.** Effects of sera from normal and anemic persons on growth of seedlings. Arch. Int. Med. 42-909. Ref. Brit. Chem. Abstr. February 1929, p. 209.
- Verret, J. A.** Sugar cane seedlings. Assoc. Hawaii Sugar Technol. Rpts. 7-15. Ref. E. S. R. 60-4-334, 1929.
- Vesulov, V. A.** Ueber Polyembryonie bei Poa-Arten. Vestn. Ceskolov. Akad. samed. 4-477. Tschechisch. Engl. Zusammenfassung, S. 477. Ref. F. d. L. 3-23-1097.
- Vettel, F.** Welchen Einfluss haben frühe und späte Aussaat auf verschiedene Winterweizensorten und wie verhalten sich früh gesäte Sommerweizensorten dazu? Pflanzenbau 5-177. Ref. F. d. L. 4-8-253, 1929.
- Vielwerth, Vl.** Ein neues Mittel zur Bekämpfung des Kornkäfers. Ochrana rostlin 8-1-12 (Tschechisch). Ref. F. d. L. 3-24-1143.
- Walldén, J. N.** Das neue Saatgutgesetz. Sver. Uts. för. Tidskr. 38-275 (Schwed.). Ref. F. d. L. 4-11-376, 1929.
- Weber.** Wert und Bedeutung der wichtigsten einheimischen Gräser und Schmetterlingsblütler für wirtschaftlich hochwertiges Grünland und ihre Zusammenstellung zu zweckmässigen Saadmischungen. Mitt. D. L. G. Stück 24, S. 561.
- Wedgworth, H. H., Ferris, E. B., Wallis, H. F. and York, H. A.** Corn seed treatment experiments. Mississippi Sta. Circ. 81-3.
- Wehsarg, O.** Die Verbreitung und Bekämpfung der Ackerunkräuter in Deutschland. Bd. II. Einzel-Unkräuter. Ihr Vorkommen und ihre Bekämpfung. Liefg. 2 Sauergräser: Simsen, Wollgräser, Seggen, Binsen und Hainbinsen. Die Bekämpfung des Unkrautes No. 16. Arb. Dtsch. Landw. Ges. H. 359. Ref. F. d. L. 4-6-182, 1929.
- Weidemann, A. G.** Get alfalfa and clover seedlings on light soils. Michigan Sta. Quart. Bull. 11-2-55. Ref. E. S. R. 60-5-431, 1929.
- Weiser, St. und Zaitscheck, A.** Press- und Extraktionsverfahren bei der Verarbeitung von Sonnenblumensaat. F. d. L. 3-926. Ref. Biedermann's Zentr. Bl. 58-2-63, 1929.
- Werner, K.** Drilleinsaat des Kleesamens. D. L. P. 55-25-380.
- Westover, H. L.** A national view of the adaptation of domestic alfalfa seed. Seed World 24-12-7 and 42.
- White, Harold E. and Gardner, M. W.** Bacterial spot of radish and turnip. Paper presented 20th Ann. Meet. Am. Phyt. Soc. New York. Dec. 1928. Ref. Phytop. 19-1-97, 1929.

- Wiegandt, R.** Nachteile der Drillsaat des Kleesamens mit der Deckfrucht. D. L. P. 55-22-342.
- Wilkins, V. E.** Anatomical studies of certain Gramineae. Ann. of Botany 42-165-305.
- Wilson, C. P.** Factors affecting the germination and growth of Chamiza (*Atriplex canescens*). New Mexico Sta. Bull. 169-29. Ref. E. S. R. 60-1-36, 1929.
- Wilson, H. K.** Wheat, soybean and oat germination studies. With particular reference to temperature relationships. Journ. Am. Soc. Agron. 20-6-599. Ref. E. S. R. 60-1-27, 1929.
- Witte, H.** The Swedish State Seed Testing Station. Meddel. Statens Centr. Frökontrollanst. (Sweden) 3-1.
- Zaumeyer, W. H.** Seed infection by *Bacterium phaseoli*. Paper presented 20th Ann. Meet. Am. Phyt. Soc. New York. Dec. 1928. Ref. Phytol. 19-1-96, 1929.
- Zhukorsky, P. M.** Awnless six-rowed barley from Cilica. Bull. appl. Bot. 19-2-67. Russ. m. engl. Zusammenfassung.
- Zimmermann, W.** Geht Quecksilber aus Saatgut-Reizmitteln in das geerntete Korn und in das Mehl über? Ztschr. angew. Chem. XL i 51. p. 1336. Ref. Rev. appl. Myc. 8 Pt. 5. p. 300, 1929.
- 1929.
- Ackermann, J.** Genossenschaftliche Getreide- und Saatgutreinigungsanlagen in Bayern. Ill. landw. Ztg. 49-22-247.
- André, E.** L'aleurone des graines oléagineuses, substance alimentaire. Communication faite à la séance du 19 décembre 1928 de l'acad. d'agric. de France. Ref. Journ. d'Agric. pratique 93 année, tome 1. No. 2, p. 39.
- Arland, E.** Praktische Erfahrungen mit der Saatgutbeize. Ill. landw. Ztg. 49-17-190 und Schluss 18-201.
- Ayres, J. C.** Relation of plumpness and viability to color of Grimm alfalfa seed. Seed World 25-2-17. Proc. Ass. Off. Seed Anal. of N. A. p. 28. April. Ref. E. S. R. 60-6-533.
- Babonitz, K.** Ratgeber zur Sortenwahl. Vierjährige Sorten-Vorprüfungsergebnisse mit Sommergersten für schweren Boden. Versuchsjahre 1924 bis 1927. Tl. 8, Arb. d. Dtsch. Landw. Ges. H. 366. Ref. F. d. L. 4-9-287 und Dtsch. Landw. Rundschau 3-5-496.
- Bass, C. M.** Germination equipment recently installed in the Virginia Laboratory. Proc. Ass. Off. Seed Anal. of N. A. p. 37. April.
- Bass, C. M.** Methods of germinating New Zealand spinach. (Abstr.). Proc. Ass. Off. Seed Anal. of N. A. p. 36. April.
- Bayles, B. B. and Coffman, F. A.** Effects of dehulling and of date of seeding on germination and smut infection in oats. Journ. Am. Soc. Agron. 21-1-41. Ref. F. d. L. 4-10-328.

- Bernhard, J.* Die Saatgutbeurteilung. Landw. Fachpresse Cechoslow. 1-62. Ref. F. d. L. 4-8-253.
- Berry, E. W.* Seeds of a new species of Vitaceae from the Wilcox Eocene of Texas. Journ. Wash. Ac. Sc. 19-39.
- Bertsch, Karl.* Die ältesten Getreidereste Deutschlands. Ber. Dtsch. Bot. Ges. 47-2-121.
- Bos, H.* Die Anwendung künstlicher Beleuchtung bei der Sortenechtheitsprüfung der Samen im Winter. Ztschr. angew. Bot. 11-1-25.
- Brandl, M.* Zur Charakteristik unserer Getreidearten. I. Der Roggen. Die Landwirtschaft 1-13.
- Brandl, M.* Zur Charakteristik unserer Getreidearten. II. Der Weizen. Die Landwirtschaft p. 114.
- Breithaupt.* Anbau von Wiesenrispengras zur Samengewinnung. III landw. Ztg. 49-6-64.
- Bremer, H.* Die Abhängigkeit der Zuckerrübenkeimung von der Temperatur. Ztschr. angew. Bot. 11-2-112.
- Bucek, J.* Teneur en vitamine des graines de céréales et de Légumineuses. C. R. Soc. Biol. 100-6-427.
- Buchinger, A.* Die Keimung von *Oryza sativa* zwischen Glasstäben F. d. L. 4-2-46.
- Busse, Warren F. and Farrington, Daniels.* Some effects of cathode rays on seeds. Amer. Journ. of Botany 16-3-139.
- Bytschikina, El.* Die niedrige Keimfähigkeit der reifenden Winterweizen und einige Daten über ihre laboratorische Äusserung. Annu d'Ess. de Sem. Leningrade 6-3-203 Russ. Dtsch. Rés. (Kurz) S. 214.
- Calma, Valeriano C., Paderma, Lorenzo G. and Palo, Macario A.* A study of certain chemical treatments in relation to seedborne diseases of calanan yellow flint maize. The Philippine Agriculturist 17-9-499.
- Carver, W. A.* The inheritance of certain seed, leaf and flower characters in *Gossypium hirsutum* and some of their genetic interrelations. Journ. Amer. Soc. Agron. 21-4-467.
- Chiappelli, R.* I risi da seme e gli essiccatoi. Il giornale di Riscicoltura 19-2-20.
- Chih, Tu.* Physiologic specialisation in *Fusarium* sp. causing head-blight of small grains. Phytonathology 19-143
- Chmelar, F.* Aus der Tätigkeit der Sektion für Samenprüfung der Mährischen Landeskulturretes in Brünn, No. 7 v. 10. April 1929. Sonderabdr. a. d. »Verlautbarungen« der Dtsch. Sektion des Mährischen Landeskulturrates in Brünn, No. 7 v. 10. April 1929.
- Chmelar, Fr.* Die Zähne an den Gerstengrannen als Unterscheidungsmerkmal der Sorten. Mitt. Tschechoslow. Landw. Akad. Jahrg. V. No. 1, 41/23. Aus der Sektion f. Samenprüfung der Landw. Landesvers. anst. in Brünn. Publ. 1, Reihe 41 Tschechoslow. m. dtsch. Übersetzung S. 4 und engl. summ. p. 7.

- Chmelar, Fr. und Mostovoj, Kl.* Ist es möglich Winter-, Sommer- und Wechselformen von Getreide auch ohne künstliche Beleuchtung im Laboratorium zu erkennen? Vorl. Mitt. Separatabdr. von Mitt. Tschechoslow. Landw. Akad. Jahrg. V No. 1-10. Dtsch. Übersetz. S. 4. Engl. Summ. p. 7. Ref. F. d. L. 4-11-369.
- Clark, J. Allen and Quisenberry, Karl S.* Inheritance of yield and protein content in crosses of Marquis and Kota spring wheats grown in Montana. J. Agric. Res. 38-205.
- Clement, E.* Non-symbiotic and symbiotic germination of Orchid-seed. Orchid Review 37-429-68.
- Collins, G. N., Flint, L. H. and McLane, J. W.* Electric stimulation of plant growth. J. Agric. Res. 38-11-585.
- Crebert, Heinrich.* Die Beziehungen zwischen Witterung, Wachstum und Ertrag bei der Pferdebohne. Landw. Jahrb. 68-3-537. Ref. Biedermann's Centr. Bl. 58-6-259. Ref. F. d. L. 4-11-370.
- Crépin, Ch.* Lignées physiologiques »races culturales« et »acclimatement«. J. Agric. prat. 1-236. Ref. (kl.) F. d. L. 4-13-431.
- Crocker, W.* Physiology of seed germination. Proc. Ass. Off. Seed Anal. of N. A. p. 29. April.
- Darnell-Smith, G. P.* The Kentia palmseed industry. Lord Howe Island. Kew Bull. p. 1.
- De Long, G. E.* The effect of cutting Garnet wheat at different stages of maturity and of consecutive dates after the occurrence of frost. Scientif. agric. 9-9-566.
- Dorph-Petersen, K.* Beretning fra Statsfrøkontrollen for det 57. Arbejdsaar fra 1. Juli 1927 til 30. Juni 1928. Tidsskrift f. Planteavl. 35-1-1.
- Dounin, M.* Fifth international seed testing Congress-Rome, 1928. Ann. d'Ess. d. sem. Leningrade — Russ. 6-3-215.
- Dvorsky, K.* Original mährischer Saatmohn »Azur«. Ceskoslov. zemed. 1929, I. p. 135. Tschechisch. Ref. F. d. L. 4-10-332.
- Emack, E. P.* Changes in the weights and percentage composition of seed samples under laboratory conditions. Proc. Ass. Off. Seed Anal. of N. A., p. 21. April.
- Feichtinger, E.* Mehrjährige Sortenversuche mit Sommergerste im Marchfeld. Wien landw. Ztg. 1929, I. p. 17. Ref. F. d. L. 4-6-183.
- Feldt.* Neuzüchtungen von grünsamiger und grosssamiger Wicke. Georgine 1929 I, p. 119. Ref. F. d. L. 4-10-332 und III. landw. Ztg. 49-13-143.
- Fischer, R. A.* A preliminary note on the effect of sodium silicate in increasing the yield of barley. Journ. Agric. Science 19-132. Ref. F. d. L. 4-12-402.
- Franck, W. J.* Onregelmatige opkomst van boonen ten gevolge van hardchaligheid. Handelsblad v. d. Tuinbouw 5-25-271 en Alg. Ned. Landb. blad 15-788-2.

- Frisak, A.** Comparative analyses of sweet clover by American and European methods. Proc. Ass. Off. Seed Anal. of N. A., p. 43. April.
- Gentner, G.** Eine Methode zum Nachweis der Sporen des Steinbrandes und anderer Pilzarten am Saatgut. F. d. L. 4-11-353.
- Gentner, G.** Samenkontrolle und Grünlandbewegung. Landw. Jahrb. Bayern 19-18. Ref. F. d. L. 4-10-328.
- Gentner, G.** Zur Frage der Verwendung von Zinkkästen bei der Triebkraftbestimmung. Sonderabdr. aus Prakt. Bl. f. Pflanzenbau u. Pfl.schutz 7-H. 2.
- Gericke, W. F.** Some relations of maintained temperatures to germination and the early growth of wheat in nutrient solutions. The Philippine Journ. of Science 38-2-215.
- Gindele, F. J.** Untersuchungen über die Wirkung chemischer Stoffe auf die Atmung keimender Samen. Bot. Arch. 23-532. Dtsch. m. engl. Zusammenfassung. Ref. F. d. L. 4-10-331.
- Gram, Ernst.** Afsvampningsundersøgelser III. Korn- og Græsfrø. Tidsskr. f. Planteavl. 35-2-141.
- Griesbeck.** Der Erzeuger von Originalsaatgut und anerkannten Saatgetreide und die Fortschritte in der mechanischen Saatgutzubereitung. In »der Züchter«. Ztschr. f. theor. u. angew. Genetik 1-1-20.
- Griessmann, K.** Vorsicht beim Ankauf fertiger Grassamenmischungen. D. L. P. 56-14-200.
- Griessmann, K.** Was muss der Landwirt von der Rohware des Rübensaatgutes wissen? Zuckerrübenbau 11-9. Ref. F. d. L. 4-12-395.
- Grosser, Dr.** Das stachelige Kammgras ein Verfälschungsmittel. Schles. Kammerbl. No. 45. Ref. D. L. P. 56-6-81.
- Grüss, J.** Bau und Semipermeabilität der Gerstenfrucht und Samenschale. I. Mitt. Wochenschr. Brauerei 48-61.
- H. H.** Production de la graine de betteraves fourragères à la ferme. Journ. d'agric. prat. 93 année Tome 1-5-96.
- Hanow, H.** Erbsen-Beizversuche. Nachr. ü. Schädl. Bekämpfung 4-22.
- Hay, W. D.** Reasonable tolerance for minor impurities in seed testing. Proc. Ass. Off. Seed. Anal. of N. A., p. 18. April.
- Hayes, H. K.** Breeding disease resistant varieties of small grains in Minnesota. Leopoldina 4-250.
- Heimbold, Fr.** Untersuchungen über die Befruchtungsverhältnisse, über die Bedingungen und über die Vererbung der Samenerzeugung der Luzerne. (Medicago sativa und Bastardluzerne) Ztschr. f. Pflanzzücht. 14-113.
- Hellbo, E.** Några nya erfarenheter angående åtskiljandet av frön utav italienskt och engelskt rajgräs. (Einige neue Erfahrungen über das Unterscheiden der Samen vom italienischen und englischen Raigras). Medd. Stat. Centr. Frök. Anst. 4-98. Schwed. m. Dtsch. Zusammenfassung, S. 103.



- Helbo, Eric.** Ytterligare iakttagelser rörande sortkännetecken hos havre, vårvete och vicker. (Einige Beobachtungen über Sorteneigenschaften bei Hafer, Sommerweizen und Wicke). Medd. Stat. Centr. Frök. Anst. 4-78. Schwed. m. Dtsch. Zusammenfassung, S. 96.
- Hitier, H.** Graines de betteraves à sucre françaises et étrangères. Journ. d'agric. prat. 93 année. Tome 1 No. 10, p. 189.
- Hlavaty, J.** Sur la disparation de la vitamine B des graines germant dans un germoir ou dans le sol. C. R. Soc. Biol. 100-8-587.
- Hochgrassl, H.** Kein Italienisches Raygras bei Neuansaat? D. L. P. 56-2-22.
- Hoeffe, O. M.** Results of a study of *Daucus Carota* seeds. Proc. Ass. Off. Seed Anal. of N. A., p. 35. April.
- Hoffmann, Erich.** Die Krisis in der deutschen Saatgutwirtschaft. D. L. P. 56-20-1.
- Hoffmann, J. F.** Die Sicherung der Getreideernte, insbesondere durch die künstliche Trocknung. Berlin 1929.
- Horsfall, James G.** Dusting seed for oat smuts. Phyt. note in Phytop. 19-2-173.
- Huber, R.** Einiges über Beizversuche. Nachr. ü. Schädl. Bekämpf. 4-13.
- Imoi, Yoshitaka.** The segregation of albescent seedlings and mutation to defective seeds in a pedigree of the Japanese Morning Glory. Amer. Naturalist 63-685-151.
- Jacob, A.** Der Einfluss der Kalidüngung auf das Hektolitergewicht von Getreide. Ztschr. Pflanzenern., Düng u. Bodenk. 8. Jahrg. B 2-61.
- Jaene, E.** Ein Mais-Beizversuch mit Uspulun. Nachr. ü. Schädl. Bekämpf. 4-15.
- Jodidi, S. L. and Peklo, Jaroslav.** Symbiotic fungi of cereal seeds and their relation to cereal proteins. Journ. Agr. Res. 38-2-69.
- Joseph, Hilda C.** Germination and keeping quality of parsnip seeds under various conditions. Bot. Gaz. 87-1-195, and reprint from Boyce Thompson's Inst. for Plant Res.
- Joseph, H. C.** Germination and vitality of birch seeds. Bot. Gaz. 87-127.
- Kemp, W. B.** Genetic equilibrium and selection. Genetics 14-1-85. Brooklyn, N. Y.
- Kermann.** Gemeinde Saatreinigungsanlagen und ihre Rentabilität Hinter Pflug und Buch (Sonderbeil. d. Mitt. Reichsbund akadem. Landwirte 10) 5-200. Ref. F. d. L. 4-8-261.
- Kinzel, Wilhelm.** Ueber den Einfluss von Licht und Frost sowie wechselnder Temperaturen auf die Keimung von Samen. Prakt. Bl. Pflanzenbau 6-274 und 298.
- Kleine, R.** Ueber die Keimung mit *Poa fertilis*. Pflanzenbau 5-211. Ref. (kurz) F. d. L. 4-9-286.
- Kleine, R.** Weitere Bekämpfungsversuche gegen *Grapholita dorsana*. F. d. L. 4-2-45.

- Klinkowski, Maximilian.** Fichtelgebirgshafer und v. Lochows Gelbhafer (Ein physiologischer Vergleich). Ztschr. angew. Bot. 11-2-127.
- Kondo, M.** Ueber die harten Samen von *Astragalus sinicus* L. Proc. Intern. Seed Test. Assoc. No. 7—8, Jan.—April.
- Krause.** Getreidegüteklassen und Börsennotierungen. Landw. Marktztg. 30-18-1.
- Krause, H.** Schwierigkeiten bei der Haferausfuhr. Landwirtsch. Marktztg. 30-9-1.
- Krische, Paul,** unter Mitarbeit von **Kabitsch, A.** Die Untersuchung und Begutachtung von Düngemitteln, Futtermitteln, Saatwaren und Bodenproben nach den offiziellen Methoden des Verbandes landwirtschaftlicher Versuchs-Stationen im Deutschen Reiche. Zugl. eine Einführung in d. Agrikulturchem. Kontrollwesen. Berlin Paul Parey, 1929. Ref. F. d. L. 4-10-328. Ref. Biedermann's Centr. Bl. 58-6-288.
- Kucera, C.** Weitere Versuchsergebnisse über Abnahme des Vitamin-B-Gehaltes beim Keimen der Getreidekörner und Hülsenfrüchte. Ztschr. Tierzüchtg. 13-387. Ref. F. d. L. 4-13-433.
- Kucera, C.** Nouvelles recherches sur la diminution de la teneur en vitamine B dans la graine des céréales et des Légumineuses au cours de la germination. C. R. Soc. Biol. 100-6-429.
- Kucera, C.** Praktische Erfahrungen über den Einfluss der Nahrung bei experimenteller Erforschung des Vitamingehaltes verschiedener Stoffe. Ztschr. Tierzüchtg. 13-391. Ref. F. d. L. 4-13-434.
- Kuckuck, H.** Xenienbildung bei Gerste. In »der Züchter«, Ztschr. f. theor. u. angew. Genetik 1-1-14.
- Lafferty, H. A.** Seedtesting. Talk broadcast on 18th Febr. 1929. Journ. Dpt. Agric. Dublin 28-2-173.
- Lang v. Langen, Jutta.** Beizversuche zu Roggen. Nachr. ü. Schäd. Bekämpfung 4-12.
- Larionow, D.** Zur Frage über den phylogenetischen Zusammenhang zwischen zweizeiliger und vielzeiliger Gerste (*Hordeum sat. distichum* L. und *H. v. polystichum* Doll.). Ztschr. angew. Bot. 11-3-274.
- Legendre, R.** Sur la conservation des céréales. Communication in Rev. Bot. appl. et d'agric. tropic. Bull. 92-83.
- Leggatt, C. W.** The comparative value of scarified and unscarified sweet clover seed. The agricultural value of hard seeds of sweet clover under Alberta conditions. Proc. Ass. Off. Seed Anal. April, p. 62-63. Scientif. Agric. 9-9-611.
- Lord, L.** The germination of rice seeds in Ceylon. Ann. R. Bot. Gard. Peradeniya 11-113.
- Lord, L. and Abeyesundera, L.** Measurements of the grains of Ceylon rice. Ann. R. Bot. Gard. Peradeniya 11-165.
- Lyon, M. E.** Broken seeds of cereals. Proc. Ass. Off. Seed Anal. of N. A. p. 26. April.

- Mahner, A.** Die Getreidesaat nach neueren Verfahren mit geringeren Saatmengen. Landw. Fachpresse Tschechoslow. 1929 I, p. 69. Ref. F. d. L. 4-10-328.
- Mangelsdorf, P. C. and Goodsell, S. F.** The relation of seminal roots in corn to yield and various seed, ear and plant characters. Journ. Amer. Soc. Agron. 21-1-52. Ref. F. d. L. 4-11-368.
- Mayer Gmelin, H.** Rectificatie en aanvulling behorende bij het artikel »Een en ander over korrelkleur bij onze Granen«, voorkomende in het Dec nummer 1928 v. h. Landbouwkundig Tijdschrift 41-486-36.
- Mayr, E.** Eine vereinfachte Arbeitsmethode bei der Anlage vergleichender Sortenanbauversuche mit Getreide. F. d. L. 4-6-176.
- McClelland, C. K.** The effect of narrow alleys on small grain yields. Journ. Amer. Soc. Agron. 21-5-524.
- Meyer, H.** Die Luzerne Ill. landw. Ztg. 49-20-223.
- Miège, Emile.** La standardisation et le conditionnement des blés. Journ. d'agric. prat 93 année, Tome 1, No. 6, p. 116. et suite No. 7, p. 137. Ref. F. d. L. 4-8-261.
- Mohaupt, Oswald.** Keimfähigkeit der Maiskörner. Ill. landw. Ztg. 49-19-217.
- Moldenhauer.** Ein Sortenversuch auf ungleichartigen Boden und seine Verrechnung. Pflanzenbau 5-232. Ref. F. d. L. 4-10-327.
- Möller-Arnold, E. und Feichtinger, E.** Der Feldversuch in der Praxis Anleitung zur Durchführung von Feldversuchen für Versuchsleiter, Landwirte und Studierende Julius Springer, Verlag — Wien 1929. Ref. Landbk. Tijdschrift 41-491-314. Ref. Ztschr. angew. Bot. 11-3-345.
- Mook, W.** Mehr bodenständiges Saatgut. Ill. landw. Ztg. 49-18-205.
- Mostoraj, K. I.** Ein Beitrag zur Kenntnis der Kapusenentwicklung bei der Gabelgerste Mitt Tschechoslow. Landw. Akad. Jahrg. V. No. 1, i 42/4. Aus der Sektion f. d. Samenprüfung der Mährischen landw. Landesvers. Anst. in Brünn. Publ. 1, Reihe No. 42. Tschechoslow. m. dtsch. Übersetzung, S. 5. u. engl. summ. p. 8. Ref. F. d. L. 4-9-287.
- Müller, Leo.** Die Sortenfrage im Silomaisbau Die Landwirtschaft 1-10
- Munn, M. T.** Some practical aspects of seedborne disease determination (Abstr.) Proc. Ass. Off. Seed Anal. of N. A. p. 29, April.
- Munn, M. T.** The report of the International Seed Testing Association. Proc. Ass. Off. Seed Anal. of N. A. p. 50. April.
- Nagel, W.** Rhodannatrium als Mittel zur Keimförderung bei Pflanzen. Ztschr. angew. Bot. 11-1-54.
- Neuer, H.** Beizversuche zu Erbsen. Nachr. ü. Schäd. Bekämpf. 4-18.
- Nicolaisen, W.** Einiges über den Schaden und die Bekämpfung des Erbsenwicklers. (Grapholitha sp.). Ill. landw. Ztg. 49-12-136.
- Niethammer, Anneliese.** Vergleichende biochemische Untersuchungen

- über das Reifen und Altern von Samen und Früchten. Österr. Bot. Ztschr. 78-264.
- Niethammer, A. Versuche zur Deutung der stimulierenden Wirkung von Uspulun Universal beim Auflaufen des Saatgutes. Ztschr. f. Pflanzenkrankh. u. Pfl. Sch. 39-120.
- Niethammer, A. Ein methodischer Hinweis für die Ausführung von Laboratoriumsversuchen bei tiefen Temperaturen. F. d. L. 4-5-114.
- Nilsson, E. Eine einfaktorielle Rezessivabweichung in Bezug auf die Farbe der Samenschale bei Phaseolus. Hereditas 12- $\frac{1}{2}$ -41.
- Odland, T. E. and Garber, R. J. Tests of native and foreign clover strains in West Virginia. Journ. Am. Soc. Agron. 21-3-355.
- Opitz, K. Ergebnisse vieljähriger vergleichender Versuche mit Leinsorten. Arb. Dtsch. Landw. Ges. H. 367. Ref. Ztschr. angew. Bot. 11-3-346.
- Paller, Enrique M. The effects of dry heat on weevils in corn and on corn seeds. The Philippine agriculturist 17-9-537.
- Pantanelli, E. A proposito dell' »Erba elefante«. Giornale di agric. della Domenica Anno 39-8-94.
- Picper, H. Saatgut Keimung, Sortenwert. In: Handbuch der Landwirtschaft. Herausgeg. v. Aereboe, Hansen, Roemer, II. Band Ackerbaulehre. Paul Parey — Berlin, 1929.
- Plaut, M. Wurzelbrand, Auflauf und Beizung von Rübensamen. Nachr. ü. Schäd. Bekämpfung 4-1.
- Pouzin, P. L'emmagasinage coopératif des grains, en vue de la conservation et de la vente. J. agric. prat., 1-5-91. Ref. F. d. L. 4-7-223.
- Recke, Graf v. d. Saat oder Pflanzung bei der Kiefer. Forst- und Fischwirtsch. des Landwirts 3-1.
- Reid, Mary E. Growth of seedlings in light and in darkness in relation to available nitrogen and carbon. Bot. Gaz. 87-81.
- Ries, H. Die Absatzorganisation der deutschen Klee- und Grassamen-ernte. Landw. Jb. Bayern 19-63. Ref. F. d. L. 4-9-295.
- Roberts, R. Alun. The significance of variety in oats with respect to yield and other ancillary characters under North Wales conditions. Welsh Journ. of Agric. Vol. 4. Ref. Scott. Journ. of Agric. 12-1-90.
- Rogenhofer, E. Cynosurus echinatus L. als Handelsware. F. d. L. 4-2-42.
- Rosam. Verbesserte Trockenbeize des Saatgutes. D. L. P. 56-16-229.
- Saillard, Emile. Poids de semences de betteraves employées par hectare. Journ. d'agric. prat. 93 année, Tome 1, No. 13, p. 253.
- Sampietro, G. Il separatore »Selektor«. Il giornale di risicoltura 19-3-35.
- Sayre, J. D. Formaldehyde dusts for the control of oat smut. Ohio Sta. Bimo. Bull. 14-1-9. Ref. E. S. R. 60-8-746.

- Scharrer, K. und Schopp, W.** Untersuchungen über den Einfluss steigender Mengen Kalziumsulfid und Kalziumsulfat auf die Keimung und die Jugendentwicklung der Getreidepflanzen. L. V. S. 108-¼-217.
- Scheunert, A.** Vitamin-A-Gehalt von Leinsamen, Leinsamenkuchen und Leinöl. Züchtungskde. 4-30. Ref. F. d. L. 4-8-257.
- Schindler, Johann.** Untersuchungen über die Kleeseideverteilung in schwach seidehaltigem Kleesamen. L. V. S. 108-¼-147.
- Schlipfs.** Praktisches Handbuch der Landwirtschaft. Neubearbeitet und herausgeg. von Dr. Th. Wölfer. Siehe u. a. Kapitel 47, 48, 49, u. s. w. auf Sn. 95, 108, 113, u. s. w. (Pflanzenleben und Samenbildung). (Saatgut und Saatwechsel). (Die Aussaat und das Unterbringen des Saatgutes).
- Schribaur.** Expérience de traitement à sec de la carie sur les blés de printemps. Communication faite à la séance du 19 décembre 1928 de l'acad. d'agric. de France. Ref. Journ. d' agric. prat. 93 année. Tome 1, No. 1, p. 20.
- Scriba, G. A.** Maschinelle Grassamen-Aussaat. D. L. P. 56-8-110.
- Semsroth, H.** Ueber den Wert entspelzter Haferkörner als Saatgut. F. d. L. 4-8-237.
- Simonik, Fr.** Teneur en vitamine C des graines de Légumineuses pendant la germination. C. R. Soc. Biol. 100-6-431.
- Sinning, A.** Versuche mit Trockenbeizen gegen die Streifenkrankheit der Gerste. D. L. P. 56-13-183.
- Sirodot.** L'empreinte interne des glumes et des glumelles des blés tendres. Communication faite à la séance du 9 janvier 1929 de l'acad. d'agric. de France. Ref. Journ. d'agric. prat. 93 année, No. 4, p. 80.
- Small, John A.** Beetseed treatment for disinfection purposes. (Abstr.). Proc. Ass. Off. Seed Anal. of N. A. p. 28. April.
- Smith-Noel, J. G.** Observations of the Helminthosporium diseases of cereals in Britain. I. The behaviour of Helminthosporium gramineum in a common barley disease. Ann. appl. Biol. 16-2-236.
- Sommer, Karl.** Esparsette Aussaat. D. L. P. 56-16-228.
- Soucek, J.** Bericht über die vom Zentralverein der czechoslovakischen Zuckerindustrie im Jahre 1928 veranstalteten vergleichende Versuche mit Zuckerrübensamen. Ztschr. Zuckerind. Cechoslov. 1929, I Republ. 53-233. Ref. F. d. L. 4-6-183 und 4-10-332.
- Stapledon, R. G. and Davies, Wm.** Seeds mixture problems: Competition. Welsh Plant Breed. Stat. Bull. 8, Series H. Ref. Scott. Journ. of Agric. 12-1-90.
- Stehlik, V.** Versuche mit Naphtalinbehandlung des Rübensamens zur Vertreibung von Schädlingen. Ztschr. Zuckerind. cechoslov. Republ. 1929, I. p. 333. Ref. F. d. L. 4-10-330.
- Stehlik, V. und Neuwirth, F.** Soll Rübensamen stimuliert und gegen

- Wurzelbrand gebeizt werden? II. Die Anschauungen des letzten Jahres und die Ergebnisse eigener Versuche aus dem Jahre 1927. Ztschr. Zuckerind. Cechoslov. Republ. 53-181. Ref. F. d. L. 4-8-254.
- Stephan, Johannes.* Keimungs- und Wachstumsbeschleunigung bei *Dicksonia antarctica*. Beih. Bot. Centr. Bl., Bd. 45, I Abt. H. 3-401.
- Stetten, D. von.* Trocknung von Maiskolben auf natürlichem Wege. D. L. P. 56-17-242.
- Stevens, O. A.* Some problems involved in attempting to compare results from european and american methods. Proc. Ass. Off. Seed Anal. of N. A., p. 48. April.
- Stock, A. und Zimmermann, W.* Geht Quecksilber aus Saatgut-Beizmitteln in das geerntete Korn und in das Mehl über? Ztschr. f. d. gesamte Getreidewesen 16-6. Ref. D. L. Rundschau 3-5-497.
- Struve, W. P.* Einige Versuche über Aufkeimung von Wiesengrassamen. Ann. d'Ess. d. Sem. Leningrade 6-3-187. Russ. Dtsch. Rés., S. 201.
- Tamm, E.* Die Bedeutung des Feldfutterbaues und die Frage der Saatgutbeschaffung. F. d. L. 4-1-7. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 14-<sup>11</sup>/<sub>12</sub>-379.
- Tauss, J. and Rum, H.* The use of ultraviolet rays in judging grain. (trans. by Kemeny, A.) Northwest Miller 157-2-144. Ref. E. S. R. 60-6-538.
- Thoenes, H.* Ueber den Wert entspelzter Haferkörner als Saatgut. F. d. L. 4-13-415.
- Thornton, B. J.* Factors causing low germination in sorghum seed. Proc. Ass. Off. Seed Anal. of N. A., p. 23. April.
- Thornton, H. G.* The 'inoculation' of lucerne (*Medicago sativa* L.) in Great Britain. Journ. agric. Science 19-48. Ref. F. d. L. 4-12-398.
- Toole, E. H.* Ideals and seed testing. Proc. Ass. Off. Seed Anal. of N. A., p. 41. April.
- Trautwein, K. und Wassermann, J.* Fortsetzung der Versuche über die Halbkornkeimmethode. Schnell- und Frühkeimprobe. Sonderdr. a. d. Ztschr. f. d. Ges. Brauwesen, No. 7.
- Truffaut, Georges et Thurneyssen, G.* Influence de la lumière artificielle sur la croissance des plantes supérieures. C. R. Ac. Sc. Paris 188-5-411.
- Tschermak, E.* Ueber Art- und Gattungsbastarde unter den Getreideformen. Forsch. u. Fortschr. Berlin 5-128.
- Ufer, M.* Untersuchung über die Beziehung der Behaarung von Keimpflanzen zum Sommer- bzw. Wintercharakter beim Weizen. F. d. L. 4-4-106.
- Vanijuschina, K. J.* Die Qualität der Samen der hauptsächlich kultivierten Getreidearten im Gouvernemente Briansk, nach Daten 1923.

- Ann. d'Ess. d. Sem. Leningrade* 6-3-169. Russ. Dtsch. Rés. (sehr kurz), S. 186.
- Ventura, Gaudencio, A.* Studies on the germination of vegetable seeds. *The Philippine Agriculturist* 17-8-451.
- Verchère, P.* Quelques semences de plantes adventices. *Journ. d'agric. prat.* 93 année. Tome 1, No. 4, p. 74.
- Vohl, Fritz.* Der Rotkleeamenbau auf dem badischen Randen. *Ill. landw. sch. Ztg.* 49-7-1.
- Volkart, A.* The principles of compounding mixtures of grass- and clover seeds. *Scientific Agric.* 9-8-510.
- Wahlenberg, W. G.* Relation of quantity of seed sown and density of seedlings to the development and survival of forest planting stock. *Journ. Agric. Res.* 38-4-219.
- Waldron, L. R.* A partial analysis of yield of certain common and Durum wheats. *Journ. Amer. Soc. Agron.* 21-3-295.
- Went, F. A. F. C.* Ein neuer intermittierender Klinostat nach de Bouter. *Proc. K. Akad. Wetensch.-Amsterdam* 32-32.
- Wentz, J. B. and Goodsell, S. F.* Recessive defects and yields in corn. *J. Agric. Res.* 38-9-505.
- Whitcomb, W. O.* Correlation of hard seed content and plants produce in field. *Proc. Ass. Off. Seed Anal. of N. A.*, p. 53. April.
- Whitcomb, W. O.* The problem of interpreting the value of hard seeds in small seeded legumes. *Proc. Ass. Off. Seed Anal. of N. A.* p. 60. April.
- Wieland.* Die Trockenbeize. Die kranke Pflanze 6-44.
- Wiessell, K.* Trockenbeizanlage. *D. L. P.* 56-5-68.
- Williams, R. D.* Comparative agronomic values of red and white clovers of different origin. *Journ. Dpt. Agric.-Dublin* 28-1-67.
- Winkelmann, A.* Zur Methodik der Bestimmung des Bestäubungsgrades trockengebeizten Getreides. *Nachr. Bl. dtsch. Pflanz. sch. Dienst* 9-3. Ref. F. d. L. 4-11-372.
- Woodbridge, M. E.* Problems encountered in the analyzing of orchard grass seed. *Proc. Ass. Off. Seed Anal. of N. A.*, p. 23. April.
- Zorn, und Christoph.* Ergebnisse vierjähriger Luzernesorten und Mischungsversuche. *D. L. P.* 56-10-139.
- Zuhr, E.* Erfahrungen aus der Saatenanerkennung im Arbeitsgebiete der Deutschen Sektion des Landeskulturrates für Böhmen. *Landw. sch. Fachpresse — Cechoslow.* 1929, 1-61. Ref. F. d. L. 4-8-253.





**Zur Unterscheidung der Spelzfrüchte  
unserer wichtigsten Festuca- und Poa-Arten unter besonderer  
Berücksichtigung ihrer Mikroskopie**

von *Helmuth Badeloff*

Einzelne Arten der Gattungen *Poa* und *Festuca* lassen sich an ihrem Saatgut bekanntlich nicht leicht bestimmen, und es ist Aufgabe der vorliegenden im Institut für angewandte Botanik in Hamburg unter Leitung von Herrn Professor Dr. G. Bredemann ausgeführten Arbeit, für die wichtigsten Spezies dieser Gattungen die bis jetzt geltenden Unterscheidungsmerkmale kritisch zu beleuchten und etwaige neue hinzuzufügen.

Zur Bestimmung einer Grassaatprobe stehen der Praxis mehrere Wege offen. Zunächst muss natürlich versucht werden, an den Spelzfrüchten selbst die Art zu bestimmen. Gute makroskopische Unterscheidungsmerkmale bei Lupen- bzw. Binokularbetrachtungen der Spelzfrüchte unserer wichtigsten *Poa*-Arten gab schon 1877 *Petersen an*. Weitere Kennzeichen lieferten *Hackel* 1882, *Franck* 1915, *Wittmack* 1922, *Hellbo* 1926, *Joh. Schindler* 1917, und nicht zuletzt sei auf die selten zitierte Arbeit von *Oettingens* 1924 hingewiesen. Die mikroskopische Untersuchung der Spelzfrüchte ist erst in jüngster Zeit angeregt worden. *Leendertz* 1924, *Joh. Schindler* 1926 und *Merl* 1926 haben die Spelzen der drei schmalblättrigen Schwingelarten mikroskopisch studiert. Neuerdings haben *Levitsky* und *Kuzmina* 1927 sowie *Stählin* 1929 die Chromosomen an einigen unserer Arten gezählt. Für die indirekten Bestimmungsmethoden kommen dann zuweilen beiliegende Blattfragmente in Frage, die aber nur sehr unsichere Resultate liefern können. Die Querschnittsbilder der Blätter unserer Schwingelarten finden wir bei *Hackel* 1882, *Breymann* 1912, *Wittmack* 1922, *Joh. Schindler* 1925 und *Hartmann* 1929. Ferner gab *Ufer* 1927 für *Festuca rubra* L. und *Festuca ovina* L. die mikroskopischen Querschnittsbilder der Blätter der jungen Keimpflanzen als Unterscheidungsmerkmale an. In wenigen Fällen gibt auch der Unkrautbesatz einen Fingerzeig, z. B.

*Ornithopus perpusillus* L. in *Festuca ovina* L. mecklenburgischer Herkunft, *Phleum pratense* L. in amerikanischer *Poa compressa* L.

In der vorliegenden Arbeit ist der Hauptwert zunächst auf die mikroskopische Diagnose der Spelzfrüchte der *Festuca*- und *Poa*-Arten gelegt, und zwar sowohl der beiden Spelzen als auch der Caryopse, wobei alle wichtigen und wichtigeren Arten der beiden Gattungen berücksichtigt wurden. Ferner wurde die diploide Chromosomenzahl ermittelt bzw. nachgeprüft. Für die schwierigeren Diagnosen wurden weiter die jungen Keimblätter herangezogen und endlich auch die Beobachtung der Sämereien wie der jungen Keimpflanzen unter der Analysen-Quarzlampe im ultravioletten Licht.

Zur mikroskopischen Diagnose fällt der Deck- und Vorspelze die Hauptrolle zu. Über ihren anatomischen Aufbau ist nur wenig Literatur vorhanden. Es sind zwar an bestimmten Gramineen einzelne Zellen ihrer Spelzen studiert, vorwiegend aber in entwicklungsgeschichtlicher Hinsicht. Eine allgemeine anatomische Monographie der Gräserspelzen — etwa wie die von *August Grob* 1896 über die Anatomie der Gramineenblätter — fehlt einstweilen noch. *von Höhnelt* hat 1875 an Reisarten die Kurzzellen ihrer Spelzen studiert und entwicklungsgeschichtlich ihren Zusammenhang mit den zweizelligen Haaren klargelegt. Die erste Beschreibung der Spelzenanatomie liegt von *Möller* 1884 vor, der die wichtigsten Zellelemente aus den Spelzen unserer Getreidearten kurz erwähnt; näher geht *Möller* auf die Caryopsen ein. *Emmerling* 1898 stellt den Unterschied zwischen dem Spelzenparenchym der Gerste und des Hafers heraus. Die umfassendste Arbeit auf diesem Gebiet ist die von *Formanek* 1899. Doch hat er sich vorwiegend auf die Aussenepidermis der Deckspelze beschränkt; aber seine Zeichnungen sind teilweise irrig und bedürfen einer Korrektur. Eine eingehende Beschreibung der beiden Epidermen der Deckspelze finden wir bei *Joh. Schindler* 1926. Aber auch seine Ausführungen enthalten eine Reihe grundlegender Irrtümer, die nur zum Teil durch *Thoenes* 1927 berichtigt wurden. Bevor daher auf die anatomischen Kennzeichen der Arten im besonderen eingegangen wird, wurde

der allgemeine anatomische Aufbau der Spelzen an Hand einiger Gramineengattungen — *Festuca*, *Poa*, *Glyceria*, *Bromus*, *Brachypodium*, *Avena*, *Hordeum*, *Triticum*, *Lolium*, *Dactylis*, *Oryza*, *Panicum*, *Setaria* — untersucht und beschrieben. Der Vollständigkeit halber wurde die Caryopse im allgemeinen Teil mit behandelt, teilweise in Anlehnung an *Netolitzky* 1926 und *Guérin* 1899. Doch wechselt der Aufbau der Caryopse zwischen den einzelnen Arten sehr, so dass hier auf den speziellen Teil verwiesen werden muss.

### *Die Methodik.*

Im Folgenden sei kurz der Gang der Untersuchungen beschrieben. Zunächst wurden die Spelzfrüchte unter dem Binokular beobachtet und — an Hand der Floren — nach makroskopischen Kennzeichen gesucht. Die Grösse, die Länge der Granne, die Stärke der Nerven und manchmal auch die Farbe kamen dabei u. a. hauptsächlich in Frage.

Um mikroskopische Präparate herzustellen, müssen die Spelzen zunächst von der Caryopse getrennt werden. Das gelingt an den trockenen, sehr spröden Spelzfrüchten äusserst schwer. Am besten verfährt man in der Weise, dass man die Spelzfrüchte mit einigen ccm eines Gemisches aus gleichen Teilen etwa 90prozentigen Phenols und Glycerins einige Male kurz aufkocht. Mit Hilfe zweier spitzer Pinzetten lassen sich die durchweicheten Spelzen dann leicht abheben. Sie sind gleichzeitig weitgehend aufgehellte, ohne gequollen zu sein und werden in Glycerin eingebettet. In den meisten Fällen genügt es zur Diagnostik, die ganzen aufgehellten Spelzen im Flächenbild zu beobachten. Verwendet man ein grosses Deckglas, so lassen sich leicht zehn Deck- und Vorspelzen zu einem Präparat vereinigen. Bei den nachprüfenden Serienuntersuchungen habe ich die Spelzfrüchte in 1prozentiger Kalilauge kurz aufgekocht. Sie wurden dadurch noch geschmeidiger als in Phenol-Glycerin, und die eingetretene Quellung stört die Kontrolle der Spelzen nicht, da es sich hier nie um quantitative Unterschiede handelt. Für die Praxis der Samenuntersuchung wäre also die Kalilauge geboten. Allerdings erfordert die Behandlung einige Übung. Wählt man die Konzentration nur ein wenig zu stark oder kocht man etwas zu lange — ein kurzes Aufkochen genügt —, so erscheint das Bild verschleierte, und es lassen sich die Konturen nur noch schwer erkennen.

Einwandfrei kann man mit diesen Aufhellungsmethoden nur die Aussenepidermis erkennen. Die übrigen Zellschichten bleiben undeutlich, da ihre Zellwände sich oft gegenseitig verdecken. Von ihnen erhält man ausreichende Fragmente, wenn man die Spelzen kurze Zeit dem Mazerationsgemisch nach Schulze aussetzt.

In jedem Fall ergänzten Querschnitte das gewonnene Bild. In möglichst

hartem Holundermark lassen sich selbst derbe, aufgeweichte Spelzen schneiden.

Um festzustellen, welcher Teil der Spelzen verkieselt ist, habe ich zunächst Chromschwefelsäure verwandt. Nach der Vorschrift von Klein — in Peterfy 1928 Abt. 6 S. 1043 — wurde ein Teil Kaliumbichromat in einem Teil konzentrierter Schwefelsäure gelöst und vorsichtig sechs Teile Wasser hinzugegeben. Lässt man die Spelzen etwa 24 Stunden kalt in dieser Lösung liegen, so sind alle organischen Stoffe herausgelöst, und es ist ein feines, grau-weisses Gewebe, vorwiegend die äussere Epidermis, zurückgeblieben. Diese Methode scheint sich besser zu eignen als die von *Miliarakis*, 1884, vorgeschlagene, weil bei dieser die erst verkohlten Spelzen nachher nur schwer weiss zu erhalten sind. Sehr gute Bilder erhält man, wenn man die Spelzen verascht. Es sind hierfür in der Literatur sehr viele Wege vorgeschlagen — s. *Schneider* 1922, S. 170 — Der einfachste Weg führt am besten zum Ziel: die Spelze wird auf ein mittelstarkes Deckglas gelegt, ein Tropfen konzentrierter Schwefelsäure hinzugegeben und direkt auf dem Drahtnetz sehr vorsichtig verbrannt. Das gewonnene Aschenbild lässt sich so ohne Mühe in Phenol oder Kanadabalsam bringen, indem man darüber das Deckglas mit dem anhaftenden Skelett einfach umkehrt.

Das Hilum der Caryopse lässt sich gut unter dem Binokular beobachten, während ihr Bart erst mikroskopisch bei etwa 80facher Vergrösserung deutlich erkennbar wird. Schnitte durch die Caryopse wurden zur Vermeidung von Quellungserscheinungen trocken ausgeführt und in Glycerin beobachtet. Es erwies sich das als nötig, um zu entscheiden, ob es sich bei den knotigen Verdickungen, wie sie an den Wänden der Aleuronzellen von *Poa pratensis* L. zu beobachten sind, um tatsächliche Verdickungen oder um Quellungserscheinungen handele. Bei vorsichtigem Zusatz von verdünntem Methylenblau liess sich das Trockenbild unter dem Mikroskop gut kontrollieren.

Die Chromosomen wurden nur in der diploiden Phase untersucht; ich habe mich damit auf die Spitzen der Keimwurzeln festgelegt. Gefärbt wurde nach der von *Heitz* (1926 S. 625) angegebenen Methode. Obwohl die Zahlen relativ hoch sind und die langen, gekrümmten Chromosomen oft ineinander greifen, fanden sich doch immer einige Platten, die die Zahl einwandfrei bestimmen liessen. Am besten versucht man, das Gewebe zu lockern und einige Zellen aus dem Verbande zu trennen, was durch einen vorsichtigen Druck auf das Deckglas gelingt. Findet man unter derart isolierten Zellen eine Platte, die gerade in günstiger Aufsicht liegt, so hat man ein nicht zu übertreffendes Bild. Für die Praxis kommt es ja schliesslich nur darauf an, zu entscheiden, ob 42 oder 56 oder gar nur 14 Chromosomen vorhanden sind.

Bei Querschnitten durch die ersten Blätter der jungen Keimpflanzen ist zu beachten, in welche Höhe am Blatt der Schnitt gelegt wird. Vor dem Schneiden sind die Blätter am besten eine Nacht hindurch in etwa 60prozentigem Alkohol zu härten, da sonst beim Auflegen des Deckglases die Bast-

und Gefäßestränge das noch weiche Parenchym eindrücken, sich umlegen und die ursprüngliche Umrissform des Querschnittes zerstören.

Endlich wurde das Material auch unter der Analysen-Quarzlampe untersucht. Die trockenen Spelzfrüchte ergaben durchweg gar keine Fluoreszenz, so dass auf Fließpapier angekeimt werden musste. Die Wurzeln und Keimscheiden wurden an jedem zweiten Tage bis zu einem Alter von fünf Wochen im ultravioletten Licht beobachtet.

### *Der allgemeine anatomische Aufbau der Gräserspelzen und Caryopsen.*

Zu unterst wird das Ährchen der Gramineen von zwei, selten vier Hüllspelzen umfasst. Diese Hüllspelzen sind morphologisch genau den Deckspelzen gleich zu deuten: auch sie stellen Tragblätter vor, in deren Achseln nur die Blüten fehlen. Ich habe sie nur beim Wiesenschwingel untersucht und gefunden, dass sie anatomisch — abgesehen von der meist geringeren Zahl der Nerven — mit der zugehörigen Deckspelze übereinstimmen. Da in den Handelsproben Hüllspelzen kaum zu finden sind, wurden sie bei den übrigen Arten nicht näher behandelt.

### *Die Deckspelze.*

Der innere Aufbau der Deckspelze zeigt eine Fülle interessanter Einzelheiten. Über ihre allgemeine Anatomie ist nur wenig Literatur vorhanden. Möller 1884 und Formanek 1899 beschreiben ihre wichtigsten Zellarten, ohne näher auf deren Verteilung und auf die verschiedenen Partien der Spelze einzugehen. Es lässt sich allerdings manches von den Gramineenblättern, deren Anatomie Grob 1896 umfassend zusammengestellt hat, auf die Spelzen übertragen.

*Die Aussenepidermis.* In der Regel sind vier Zellagen vorhanden: die Aussenepidermis, die Hypodermis, das Parenchym und die Innenepidermis. Während die letzten drei Schichten durchweg sehr gleichförmig gebaut sind, weist die Aussenepidermis einen mannigfaltigen komplizierten Bau auf. Meistens nehmen die sogenannten *Langzellen* die grösste Fläche ein. Es sind Zellen von lang-rechteckigem Umriss, die in der Längsrichtung der Spelze zu parallelen Reihen angeord-

net sind. Bei den breitblättrigen Schwingeln indessen häufen sich besonders an der Basis der Spelze die Kurzzellen derart, dass die Langzellen zwischen ihnen stark zusammengedrückt werden und quadratisch bis breit-rechteckig erscheinen — s. Abb. 1. — Die Seitenwände der Langzellen sind wellig gebuchtet und greifen fest ineinander. Diese Wände ergeben

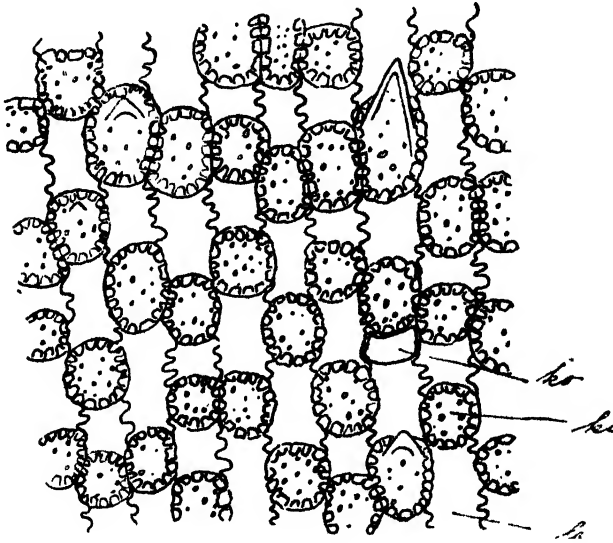


Bild 1: *Festuca arundinacea* Schreb 330 ×  
Mitte der Deckspelze.

la = Langzelle, ki = Kieselskurzzelle, ko = Korkkurzzelle.

zweierlei Bilder: bald erscheinen sie mehr oder weniger stark verdickt, bald sieht man nur die ursprüngliche haarfeine Mittellamelle — vgl. Abb. 29 und Abb. 1 —. Trotzdem sind tatsächlich die Seitenwände überall fast gleich dick. Es wird hier durch die wechselnde Gestalt des Lumens bei der Betrachtung des Aufsichtsbildes eine falsche Vorstellung erweckt. Im einen Fall — s. Abb. 8 — ist das Lumen noch annähernd kreisrund im Querschnitt, also relativ hoch. Hier muss natürlich die Mitte der Langzelle das durchfallende Licht anders brechen als die massiven, derben Seitenwände: wir sehen die Wände sich deutlich abheben. Im andern Fall ist das Lumen von oben her stark zusammengedrückt und

erscheint im Querschnitt oft nur als ein sehr schmaler Streifen, der Oberfläche parallel gehend — s. Abb. 14 —. Hier trifft das Licht auf dem Wege durch die Mitte der Langzelle fast auf ebenso viel feste Substanz wie in den Seitenwänden: diese werden daher nicht mehr erkennbar, und man sieht hier nur die feine Grenzlinie zwischen den beiden Zellen. Gerade in diesen Fällen tritt zuweilen eine feine gerade Linie im Flächenbild auf, die die Langzelle rings umrahmt und noch

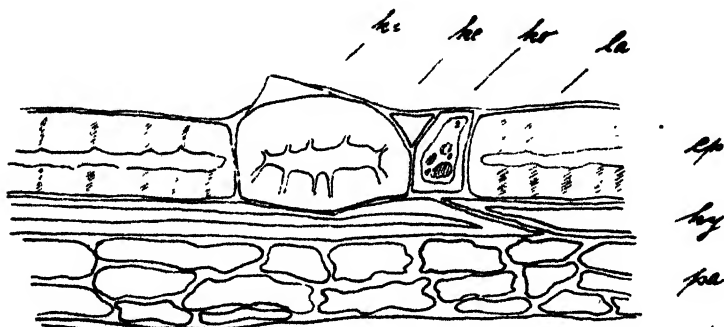


Bild 2: *Festuca rubra* L. 910 X.

Längsschnitt durch die Deckspelze.

ep = Aussenepidermis, hy = Hypodermis, pa = Parenchym,  
iep = Innenepidermis, ki = Kieselkurzzone, ke = Kegelzone,  
ko = Korkkurzzone. la = Langzelle.

innerhalb der welligen Seitengrenze verläuft. Sie wird besonders deutlich bei *Festuca gigantea* Vill. — s. Abb. 18 —. Der Querschnitt zeigt, dass die Zellen dann in der Mitte zu einer tiefen Mulde eingesunken sind. Rings herum zieht sich ein Sattel, der selbst über die seitliche Grenzlinie noch ein wenig hinausragt. Dieser Sattel erscheint in der Aufsicht als die oben beschriebene, heller lichtbrechende Linie. Auffälligerweise wiederholt er sich in der gleichfalls sehr derben Epidermis der Fruchtschale von *Festuca spadicea* L. — s. dort —. Nicht selten finden wir auch, dass die Aussenwand der Langzelle in ihrer ganzen Fläche von zahlreichen unregelmässigen Rippen und Rinnen durchzogen ist. — s. Abb. 34 und 35 —. Während diese Erscheinung bei den *Poa*-Arten sehr häufig auftritt, habe ich sie in der Gattung *Festuca* vergeblich gesucht.

Die Wände der Langzellen sind mässig verkieselt; im Glüh-skelett findet man immer einige gut erhaltene Langzellen vor.

Nach *Frohnmeier* (1914 S. 9) sollen sich von den Langzellen die *Kurzzellen* abschnüren, indem von der Aussenwand aus eine trennende Membran ins Innere hineinwächst. Die Kurzzellen selbst wechseln durchgehends sehr regelmässig mit den Langzellen ab. Da sie sehr verschiedene Formen zeigen und eine sehr ausgeprägte Struktur haben, beherrschen

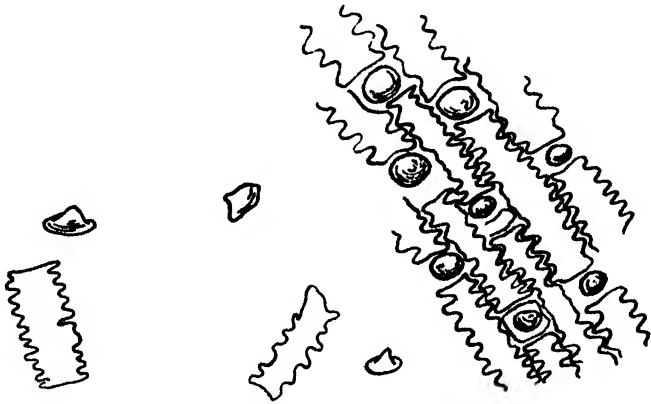


Bild 3: *Festuca rubra* L. 330  $\times$ .  
Aschenskelett.

sie das mikroskopische Bild der Spelze auf den ersten Blick. Wir können hauptsächlich drei Typen unterscheiden: Kieselkurzzellen, Korkkurzzellen und Kegelzellen. Die *Kieselkurzzellen* treten am zahlreichsten auf. Sie sind kurzzyklindrisch zwischen die Langzellen eingelagert und ragen gewöhnlich mit einer kurzen Papille über diese hervor. Lassen wir das Licht schräg auf eine Spelze fallen, so erscheint sie hell punktiert; das wird durch diese Papillen bewirkt. Im mikroskopischen Querschnittsbild sieht man, dass das Lumen sehr stark zusammengedrückt ist — s. Abb. 2 —. Den ganzen übrigen Raum nimmt eine dichte glasige Substanz ein. Nur einige Porenkanäle gehen durch sie hindurch. Diese Kieselkurzzellen sind es, die wir vorwiegend im Aschenbild wiederfinden — s. Abb. 3 —. Oft springt beim Glühen ihre untere Wand ab, so dass nur der starke, hutförmige obere Teil im Präparat



herumschwimmt. In Phenol schimmert er leicht rötlich und lässt deutlich konzentrische Ringe erkennen. *Frohnmeier* (1914, S. 14) hat beobachten können, wie im Laufe der Entwicklung die Verkieselung allmählich von der Wand aus ins Innere der Zelle vordringt. *Pfeiffer* (1928, S. 418) bestätigt diese Angabe: die hydrosol Kieselensäure im Zellinnern wird durch die Zellulose der Wand und weiter fortschreitend durch die feinsten Strukturpartikelchen des Protoplasten adsorbiert. *Grob* (1896, S. 27) stellt an den Blättern zwei Arten der Verkieselung fest: 1) »homogene, weiss oder bläulich glänzende, glasharte Massen mit muscheligem Bruch« und 2) »sandig-poröse Substanzen«, die im durchfallenden Licht schwarz erscheinen. Beide Erscheinungen treten auch an den Spelzen auf. Allerdings ist die sandig-poröse Kieselensäure sehr selten, nur hin und wieder im Lumen einer Kurzzelle, einer Langzelle oder eher noch eines Haares zu finden. In der Aufsicht erscheinen die Kieselkurzzellen kreisrund und zeigen am Rande einen Porenkranz: die nach abwärts verlaufenden Tüpfelkanäle. Die Papille ist so nur sehr schwer zu sehen. Die mannigfaltigen Formen der Kieselkurzzellen, wie *Grob* (1896 S. 38) sie für die Blätter beschreibt: Kreuz-, Hantel-, Sattel-, Reis-, Kreis- und Ellipsen-, Stäbchen- und Plättchen-Zellen habe ich auf der Spelze nicht feststellen können. Hier sind die Kieselkurzzellen immer nur kreisrund.

Den zweiten Typ bilden die *Korkkurzzellen* — s. Abb. 1—. Sie sind durchgehends halbmondförmig. Nur ihre sehr zarte Wand scheint ein wenig verkieselt zu sein: im Aschenbild ist hin und wieder noch eben der Umriss zu erkennen. Oft führen diese Zellen dunkle organische Inhaltsstoffe. Mit Chlorzinkjod färben sie sich gelbbraun, noch besser in Sudan tief braunrot; sie sind also stark kutinisiert. *Joh. Schindler* (1926 S. 13) verwechselt die beiden Zellarten, indem er schreibt: »Zwischen den Langzellen, ziemlich spärlich eingestreut, finden wir die sogenannten »Korkkurzzellen«, welche kreisrund sind und noch spärlicher die sogenannten »Kieselkurzzellen«, welche die Korkkurzzellen oft von einer Seite her halbmondförmig umgeben, sehr oft aber von diesen getrennt vorkommen. Die Korkkurzzellen sind kreisrund, ihre Radialwände sind

verdickt und oft von Poren durchsetzt. Diese Poren erscheinen am Rande der Korkkurzzellen als kurze Kanälchen in der Zellmembran. Die Kieselkurzzellen sind halbmondförmig mit mehrzackigem Rand und sind etwas dunkler tingiert. An der konkaven Seite führen sie als Inhaltskörper einen Kieselkörper.« Niemals sind die kreisrunden porigen Zellen verkorkt, noch sind die Halbmondzellen in der Masse verkieselt wie die runden Kieselzellen. Anscheinend hat Schindler sich auf die etwas kurzen, ungenauen Angaben *Lohausz'* (1905 S. 7 u. 8) gestützt, der die gleichen Zellen für die Blätter der Festucaceen beschreibt, und in dessen Zeichnungen die Kieselzelle halbmondförmig und die Korkkurzzelle kreisrund wiedergegeben sind. An *Festuca arundinacea* Schreb. wurde indessen festgestellt, dass auch an den Blättern die verkorkten Zellen durchgehends halbmondförmig sind, wenn sie hier auch in der Fläche zuweilen fast quadratisch erscheinen, was bei den Korkkurzzellen der Spelzen weit seltener zu beobachten ist. Jedenfalls reagieren die kreisrunden Zellen auch an den Blättern nicht auf einen Korknachweis.

Im Längsschnitt erkennt man, dass die Aussenwand in der Mitte der Korkkurzzelle kürzer ist als ihr unterer Zellboden — s. Abb. 2 —. Sie bildet so, stets nach der Spelzenspitze zu, eine flache Mulde. In dieser Höhlung liegt entweder eine der oben beschriebenen Kieselkurzzellen — wir hätten dann die sogenannten Zwillingszellen — oder aber häufiger eine kleine kegelförmige Kieselzelle, kurz *Kegelzelle* genannt, die sich der Mulde folgend nach dem Spelzeninnern zu verjüngt. In dem obigen Zitat beschreibt Schindler diese Kegelzelle als einen Inhaltskörper der Korkkurzzelle. Es lässt sich aber in jedem Fall, sowohl in der Aufsicht, als im Längsschnitt, deutlich eine trennende Membran zwischen beiden wahrnehmen. *Frohnmeier* (1914, S. 10) schreibt über die gleichen Zellen bei den Gramineenblättern. Entwicklungsgeschichtlich schnürt sich zunächst von der Langzelle eine Kurzzelle ab. Noch ehe diese den Typus der Korkkurzzelle annimmt, wird eine zweite Trennungswand in der Mitte der Kurzzelle angelegt. Sie wächst von der Spelzenoberfläche aus nach dem Innern zu. Da aber Aussen- und Innenwand der Epidermis-

zellen nicht gleichmässig wachsen, so kommt die Trennungswand schräg zu stehen. In jedem Falle ist diese Kegelzelle kleiner als die zylindrischen Kieselkurzzellen, auch besitzt sie nie ein Lumen, also auch keine Porenkanäle. Sie besteht völlig aus einer gelbglasigen, homogenen Kieselmasse.

Nicht immer treten diese drei Zellarten in ihrer typischen Form auf. An der Basis und dicht unter der Spitze der Spelze können sowohl die Kiesel- wie auch die Korkkurzzellen einen rein quadratischen Umriss zeigen. Auf Grund dieser Übergänge deutet *von Höhnelt* (1875 S. 162) auf einen genetischen Zusammenhang zwischen den verschiedenen Kurzzellen hin.

Gleichzeitig fasst er die Kieselkurzzellen als verkümmerte Haarrudimente auf. Tatsächlich finden sich auch hier alle Übergänge. Stellen wir uns die gewöhnlich vorhandene Papille etwas verlängert vor, so haben wir die *Stachelhaare*, wie wir sie etwa bei *Festuca spadicea* L. auf der Deckspelze finden. Den gleichen Haarfuss zeigen die längeren und spitzeren Borstenhaare etwa bei *Festuca ovina* L. Anderen Ursprungs scheinen indessen die langen und weiltumigen Weichhaare der *Poa*-Arten zu sein, sie haben auch im Haarfuss nichts mehr mit den Kieselkurzzellen gemein.

*Die Anordnung der Zelltypen in der Aussenepidermis.* Die Gestalt der Epidermiszellen eignet sich indessen fast nie zur Diagnose. Sie wechselt höchstens mit grösseren Artgruppen, etwa mit den Sektionen Hackels. Die gegenseitige Anordnung der Zellen in der Aussenepidermis spielt dagegen die grösste Rolle zur Erkennung der Art. Besonders zahlreich sind die Kurzzellen in der unteren Hälfte der Spelze vertreten. Hier werden die Langzellen oft auf einen kurzen breit-rechteckigen Raum zusammengedrückt. Nach der Spitze zu nehmen die Kurzzellen allmählich ab, um bald den Langzellen allein das Feld zu überlassen. Dasselbe gilt von den Seiten der Deckspelze: die äussersten Ränder nehmen nur sehr schmale, gestreckte Langzellen ein. Ist ein trockenhäutiger Rand vorhanden, so finden sich auch hier nur Langzellen, die hier aber gewöhnlich eine länglich-sechseckige Form annehmen. Aussen herum kann der trockenhäutige Rand von einer Haarreihe abgegrenzt werden, wie auch derbere Stachelhaare stets bis zur

Spitze der Granne hinaufreichen. Im übrigen können die Haare sehr willkürlich angeordnet sein. Sie können sich über die ganze Fläche verteilen, sie können auch nur den Nerven folgen und können schliesslich ganz fehlen. Ähnlich steht es mit den Kurzzellen. Die Korkkurzzellen können gleichmässig mit den Kieselkurzzellen vermengt sein. Zuweilen finden sie sich aber nur nahe der Spitze, manchmal auch in schmalem Saum noch einmal ganz unvermittelt an der Basis der Spelze. Endlich können zunächst die Korkkurzzellen — wie bei der Gattung *Poa* —, zuletzt aber auch sämtliche Kurzzellen völlig fehlen (an den Reis erinnernd). Manchmal, besonders bei den hohen

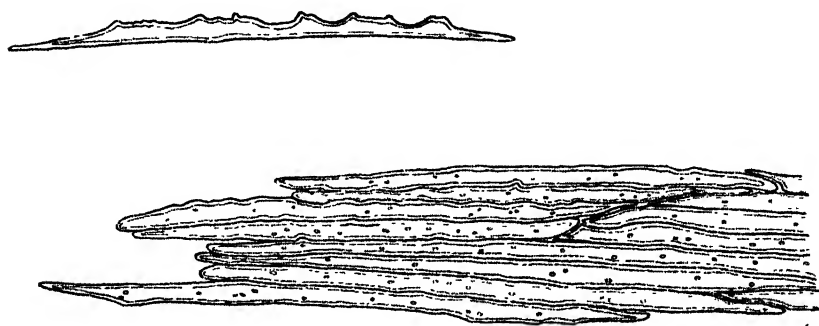


Bild 4: *Festuca pratensis* Hudson. 200 X.  
Hypodermis der Deckspelze in der Aufsicht; oben eine Faser von der Seite gesehen.

Schwingelarten, finden wir auch Spaltöffnungen auf der Aussenepidermis. Sie folgen dann immer in zwei parallelen Reihen beiderseits den Gefässträngen. Es kann jede Zellreihe alle Typen von Kurzzellen führen. Sie treten dann stets, von der Basis zur Spitze gehend, in der Reihenfolge Langzelle, Korkkurzzelle, Kegelzelle und Kieselkurzzelle auf — s. Abb. 2 —. Selbst die Spaltöffnungen, die gewöhnlich auf die obere Hälfte der Deckspelze beschränkt bleiben, machen in derselben Zellreihe nach unten zu den Kurzzellen Platz. Dass bestimmte Zellreihen nur Spaltöffnungen, andere nur diesen oder jenen Typ der Kurzzellen führen — wie Grob (1896 S. 52) es durchweg an den Gramineenblättern beobachtet hat —, trifft also für die Spelzen nicht zu. Es können die Kurzzellen in der äusseren Epidermis also sehr mannigfaltig angeordnet sein.

Die jeweilige Verteilung wurde für jede Spezies als sehr konstant befunden; daher messe ich ihr den Hauptwert zur Unterscheidung unserer Arten bei.

*Die Hypodermis.* Über die weiteren Schichten der Deckspelze bleibt nicht viel zu sagen. Unter der Epidermis folgt zunächst eine Hypodermis. Sie besteht aus gestreckten, faserähnlichen Zellen, die spitz ineinander greifen und so der Spelze ein sehr festes Gefüge geben. Sie sind durch Tüpfel miteinander verbunden. Durch Mazeration lassen sich die Hypodermisfasern sehr gut isolieren — s. Abb. 4 —. Man erkennt, wie die Fasern mit zackigen Fortsätzen in die Ausbuchtungen der

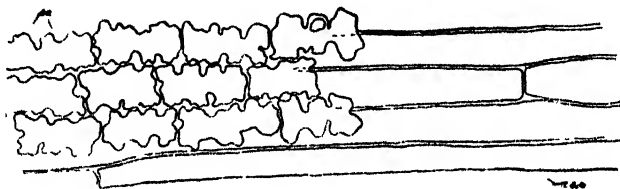


Bild 5: *Festuca ovina* L. 200  $\times$ .

pa = Parenchym, iep = innere Epidermis der Deckspelze

äusseren Epidermis hineingreifen — vgl. auch von Höhnelt (1875 S. 162) —. Die Querschnittsbilder — s. Abb. 20 u. 24 — zeigen, dass die Hypodermis sehr wechselnd ausgebildet sein kann. Sie kann ein- und mehrreihig sein und kann sehr weit- wie sehr englumige Zellen führen. Sie verliert sich stets etwas unterhalb der Spelzenspitze und einige Zellreihen von den Seitenrändern entfernt. Nach der Basis zu werden ihre Zellen kürzer und gedrungener und gehen allmählich in die Steinzellen der Schwiele über. Über den Gefässbündeln liegen die Sklerenchymstränge stets besonders dicht und sind hier sehr englumig. Die Substanz ihrer Wände erscheint wie die der Epidermis gelblich-glasig, auch sie scheinen ein wenig verkieselt zu sein. Jedoch konnte im Aschenskelett ihr Bild nie einwandfrei erhalten werden. Andererseits versagen auch die typischen Reaktionen auf Holz und Zellulose. Nur Kobaltrhodanid wird intensiv adsorbiert.

Nach *Casparis* (1920, S. 16) ist Kobaltrhodanid das feinste Reagens auf Holzsubstanzen. Es könnte hier vielleicht eine bestimmte Struktur des Lignin vorliegen, der gegenüber Phlorogluzin-Salzsäure und Anilinhydrochlorat versagen.

*Die Gefässbündel.* Zwischen der Hypodermis und dem Parenchym liegen die Gefässbündel, von denen die Deckspelzen der Gattungen *Poa* und *Festuca* je fünf haben. Sie sind kollateral gebaut; doch greift oft das Xylem, das nach der Innenseite der Spelze zu liegt, recht weit um das Phloem herum. Der Mittelnerv zeigt im Xylem gewöhnlich drei grosse Gefässe; die Seitennerven sind schwächer, die Randnerven stehen in der Stärke zwischen beiden.

*Das Parenchym.* Auch das Parenchym ist wenig charakteristisch. Es besteht aus mehreren Lagen dünnwandiger Zellen, die oft rechteckigen Umriss zeigen, doch sind ihre Seitenwände gewöhnlich an zwei entsprechenden Stellen eingebuchtet, wodurch ein Brillenmuster entsteht und ein weites Interzellularfeld geschaffen wird — s. Abb. 5 —. Nicht selten auch ist die Struktur vollständig unregelmässig. Zuweilen finden sich im Parenchym besonders noch unreifer Spelzen Chlorophyllreste; häufiger treten kleine, kugelfunde Tropfen auf, die in Sudanalkohol dunkelrotgelb leuchten. Sie scheinen aus Fett zu bestehen; doch bleiben die übrigen Fettreaktionen aus, so dass wohl angenommen werden muss, dass das Fett in den ausgereiften Spelzfrüchten schon teilweise verharzt ist. Nach der Spitze wie nach den Seiten der Spelze zu geht das Parenchym gewöhnlich noch vor der Hypodermis zurück.

*Die Innenepidermis.* Die innere Epidermis ähnelt der äusseren sehr wenig. Sie besteht aus sehr langen, rechteckigen Zellen mit dünnen, geraden Wänden, die nicht verkieselt sind. Ihre Zellen sind fast immer stark zusammengedrückt, so dass sie in den Querschnittsbildern ohne Lumen erscheinen. In der Aufsicht ist die Innenepidermis nur schwer zu sehen, da ihre dünnen Wände sich mit denen der Hypodermisfasern decken. Man muss sie schon durch Mazeration isolieren — s. Abb. 6 —. Die Kurzzellen fehlen in ihr so gut wie voll-

kommen. Nur nach der Spitze zu finden sich einige kurze, sehr schwache Stachelhaare, die in Ausnahmefällen manchmal längs der Nerven weiter hinabreichen. Sonst besteht die Innenepidermis in den unteren zwei Dritteln der Spelze nur aus den Langzellen. Schindler irrt auch darin, dass er die Kiesel- und Korkkurzzellen der inneren Epidermis zuteilt und dann — 1926, S. 13 — schreibt, dass sie in der Aussenepidermis nur zahlreicher vorkämen. In der Aufsicht auf die Innenseite der Spelze leuchten allerdings die Kurzzellen von der Aussenseite her sehr deutlich hindurch. Indessen finden

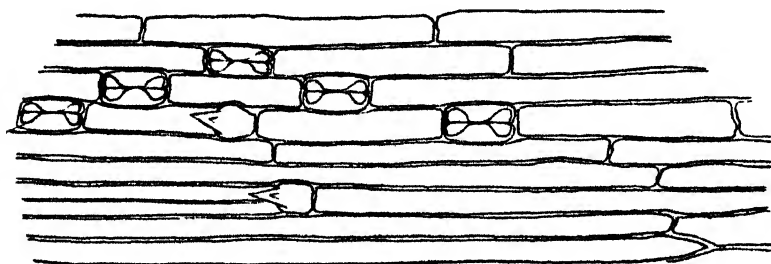


Bild 6: *Festuca rubra* L. 250  $\times$ .

Innere Epidermis der Deckspelze, nahe deren Spitze. s = Spaltöffnung.

sich in der Innenepidermis überall sehr zahlreiche Spaltöffnungen vor. Es wurde schon erwähnt, dass sie in der Aussenepidermis nur selten auftreten, obwohl diese doch gerade der morphologischen Unterseite des Blattes entspricht. Es richtet sich hier die Morphologie nach den physiologischen Notwendigkeiten: nur die mesophilen breitblättrigen Schwingelarten führen noch wenige Spaltöffnungen nach aussen zu, während die mehr xerophilen borstblättrigen Schwingel sie nur noch auf der Innenseite, also der morphologischen Oberseite der Deckspelze tragen.

Erinnern wir uns zuletzt, dass die hier beschriebene Fläche der Deckspelze nur der Scheide und erst die Granne der Spreite des Tragblattes entspricht, so ist es bemerkenswert, in ihr einen so ausgeprägten Blattcharakter vorzufinden.

### Die Vorspelze.

In der Achsel der Deckspelze entspringt der Blütenspross, an dem wir zunächst das den Monokotylen typische adossierte Vorblatt, hier die Vorspelze, finden. Dieser häufigeren Ansicht entgegen wird bekanntlich von anderer Seite die Vorspelze zum äusseren Perianthkreis gezählt. Jedenfalls scheint sie, wie wohl allgemein angenommen wird, aus ursprünglich zwei Blättern zusammengesetzt zu sein. Sie führt zwei Gefässbündelstränge, über denen sie sich zu je einem scharfen

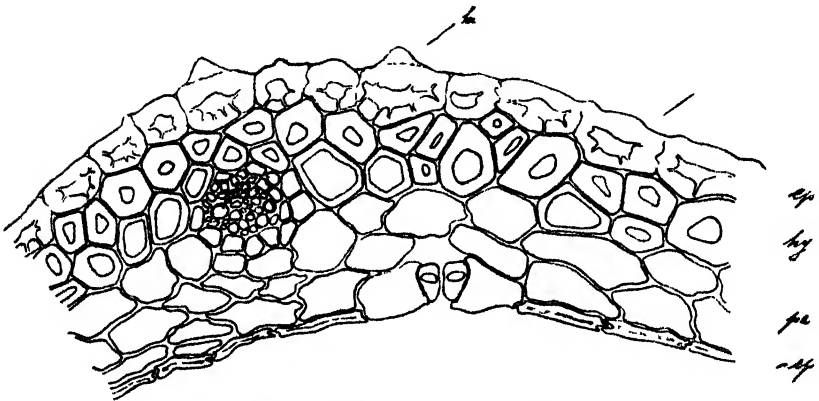


Bild 7: *Festuca ovina* L. 600  $\times$ .

Mitte der Deckspelze um einen Seitennerv.

ep = Aussenepidermis, hy = Hypodermis, pa = Parenchym,  
iep = Innenepidermis, la = Langzelle, ki = Kieselskurzelle.

Kiele zuspitzt. Morphologisch interessant ist vielleicht die Tatsache, dass zuweilen plötzlich in der Mitte der Vorspelze ein schwacher dritter Nerv mit einem oder zwei Gefässsträngen auftritt. Allerdings stellt dieser Befund eine grosse Ausnahme dar: unter etwa 2000 untersuchten Vorspelzen habe ich an zweien diesen Zentralstrang gefunden, an einer Vorspelze aus einer *Festuca ovina* Probe und an einer aus einer *Festuca heterophylla*-Probe.

Die Vorspelze ist wesentlich zarter als die zugehörige Deckspelze — s. Abb. 7 u. 8 —. Das Parenchym fehlt ihr beinahe ganz; es begleitet nur in schmalen Streifen die Gefässbündel. Die Hypodermis verliert hier den sklerenchymatischen Charakter ihrer Zellen: sie sind stets sehr weiltumig



und haben nur relativ dünne Wände. Die beiden Epidermen unterscheiden sich grundsätzlich in nichts von denen der Deckspelze. Es kommen genau die gleichen Zelltypen vor, und auch ihre Verteilung ist hier durchweg die gleiche. Nur ist auch die Aussenepidermis merklich dünner ausgebildet als auf der Deckspelze. Im Querschnittsbild erscheinen die Langzellen oft so schmal, dass man sie leicht zur Wand der Hypodermiszellen rechnen kann und diese dann für eine weitlumige Epidermis ansieht. Eine Ausnahme bildet *Festuca spadicea* L., deren Vorspelze etwa so derb ist wie sonst die Deckspelze. Die Kurzzellen finden sich vorwiegend auf der breiten Mittel-

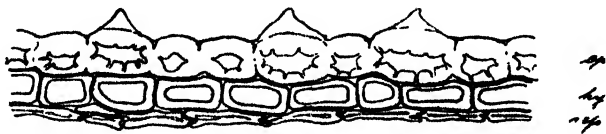


Bild 8: *Festuca ovina* L. 600  $\times$ .  
Mitte der Vorspelze. Bezeichnung wie in Abb. 7

fläche der Spelze. Jenseits der Kiele nach den Rändern zu nehmen sie bald ab, obwohl gerade hier häufig noch stärkere Hypodermisfasern auftreten. Die äussersten Randzellen tragen meistens einen Kranz zarter, kurzer Stachelhaare. Wichtiger sind die derben Stacheln, die sich auf den Kielen befinden. Sie sind schon mit einer starken Lupe wahrzunehmen. Diese Zähne zeigen eine mannigfaltige Form und können zuweilen zur Artbestimmung herangezogen werden. Nur bei einer der untersuchten Spezies fehlten sie: *Poa annua* L. trägt an ihrer Stelle lange Weichhaare. Schliesslich finden wir hin und wieder spitze Borstenhaare über die ganze Fläche der Vorspelze verstreut. Die Spaltöffnungen ziehen sich sehr regelmässig in einer oder zwei parallelen Reihen etwas seitlich von den Gefässbündeln hin und zwar gewöhnlich innerhalb der Nerven, also nach der Mitte der Spelze zu. Sie sind hier auf der Vorspelze ausser auf der Innenepidermis auch stets in der Oberhaut zu finden.

*Formanek* (1899, S. 842) schreibt einmal: »Die Gewebeelemente der Vorspelze und die Ränder der Spelze können bei der Untersuchung nicht immer in Betracht kommen, da sie teilweise an der Charakteristik verlieren und ihre Erkennung daher unter Umständen unsicher ist«. Ich habe besonders in der Gattung *Festuca* feststellen können, dass gerade auf der Vorspelze die Kurzzellen durchweg sehr typisch angeordnet sind, und lege in sehr vielen Fällen der Vorspelze den

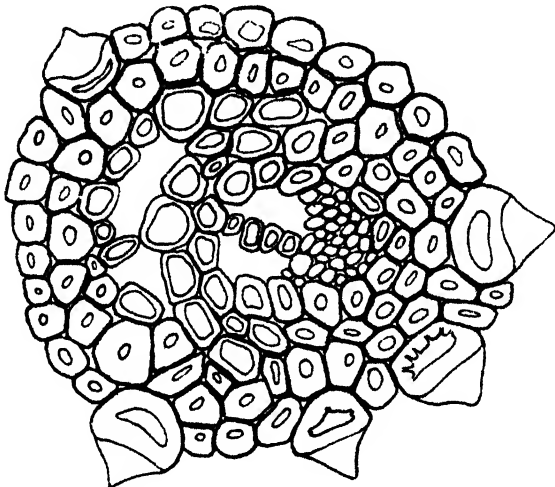


Bild 9: *Poa palustris* Roth. 640  $\times$ .  
Stielchen-Querschnitt.

grösseren Wert zur Diagnose bei. Das ist für die Praxis ein glücklicher Umstand, denn auch bei schlechter Präparation gibt die zarte Vorspelze noch leicht klare und übersichtliche Bilder.

#### *Die Basis der Spelzfrucht.*

Unterhalb der Ansatzstelle des Vorblattes ist der Blütenspross stets ausserordentlich kurz: faktisch sitzen Deck- und Vorspelze in ziemlich gleicher Höhe mit breiter Basis der Schwiele auf. Sie stellt ein kallusartiges Gewebe dar und besteht aus runden bis ellipsoidischen, derbwandigen, stark getüpfelten Steinzellen. Die Gestalt dieser Zellen ist nicht

charakteristisch. Manchmal indessen kennzeichnet der äussere Umriss der Schwiele eine bestimmte Art. In wenigen Fällen findet sich rings um sie herum ein Kranz starr abstehender Stacheln.

### *Das Stielchen.*

Die Spelzfrüchte der Gräser tragen stets auf der Schwiele das Stück der Ährchenachse, das den nächst höheren Blüten spross getragen hat, das sogen. Stielchen, das sich also vor der Vorspelze befinden muss. Es baut sich aus mehreren konzentrischen Ringen starker Sklerenchymstränge auf, die ein zentrales Gefässbündel umgeben — s. Abb. 9 —. Nach der Spitze zu nähern diese Faserzellen sich der gedrungenen Form der Steinzellen der Schwiele. Auf seiner Oberfläche kann das Stielchen sowohl Kiesel- wie Korkkurzzellen, oft auch Stachelhaare tragen. Die eigentlichen Epidermiszellen, die eben auch nur aus jenen sklerenchymatischen Fasern bestehen, haben gewöhnlich stark getüpfelte perlschnurartige Wände, die hier nicht wie auf der Spelze wellig, sondern gerade verlaufen. Die Form des Stielchens wechselt zuweilen mit der Gattung, kommt aber zur Kennzeichnung unserer Arten nicht in Frage. Stebler benutzt die relative Länge des Stielchens, verglichen mit der Deckspelze. Es fällt indessen sofort auf, dass die oberen kleineren Blüten in einem Ährchen ein längeres Stielchen tragen als die unteren: diese Masse sind daher diagnostisch wohl ziemlich wertlos.

### *Die Blütenorgane.*

Wohl in jeder Grassaatprobe findet sich die eine oder die andere Deckspelze, die in ihrer Höhlung noch einige Pollenkörner führt. Der Pollen ist kugelförmig, etwa 20—30  $\mu$  gross und zeigt manchmal auf einer Seite eine schmale Furche. Er ist in der äussern Gestalt bei allen untersuchten Arten sehr gleichförmig, schwankt indessen in der Grösse durchaus individuell, so dass er in keinem Fall zur Artbestimmung dienen kann.

Weit seltener trifft man auf Antherengewebe und auf Überbleibsel des Fruchtknotens und der beiden federförmigen

Narben. Sie zeigen auch stets den der Gramineenfamilie allgemein eigenen Typ. Ich bin auf sie nicht näher eingegangen. Auch die sehr kleinen Lodiculæ sind nicht charakteristisch. In den eingesandten Saatproben sind sie mir überdies nie begegnet.

### *Die Frucht.*

Die *Caryopse* ist bei den untersuchten Spezies stets mit den Spelzen verwachsen und zwar in der Gattung *Festuca* in höherem Masse als in der Gattung *Poa*. Es wurde schon erwähnt, dass beim Abheben der Spelzen — auch am gekochten Material — leicht ein Teil der inneren Epidermis und des Parenchyms an der *Caryopse* haften bleiben. Man darf sich durch diese Schichten nicht irre führen lassen, wenn man Tangentialschnitte der *Caryopse* beobachtet. In der reifen Spelzfrucht füllt die *Caryopse* den von den Spelzen gebotenen Raum voll aus. Die Früchte der breitblättrigen Schwingel sind daher grösser, aber relativ gedrungener als die schlankeren der borstblättrigen Schwingel; diejenigen der *Poa*-Arten ahmen stets — wenn auch nur in schwachem Masse — den Rückenkiel ihrer Deckspelzen nach. Der Keimling liegt am unteren Ende, der Rückenwand fest angedrückt. Auf dem gegenüberliegenden Ende der Frucht finden wir die eingetrockneten Reste der Narbe, zwischen denen manchmal Borstenhaare stehen können. *Hackel* (1882, S. 33) schreibt einmal: »An den Blättern, Rispenzweigen und Spelzen ist die Konstanz der Behaarungscharaktere die Ausnahme, am Ovarium ist sie die Regel«. Für die Spelzen einerseits, die *Caryopsen* anderseits, kann ich diese Angabe vollauf bestätigen. Das Hilum endlich ermöglicht es, die Gattung *Poa* scharf von der Gattung *Festuca* zu trennen. Bei *Poa* sitzt es punktförmig an der Basis der Frucht — wir haben in jedem Fall eine anatrophe Samenanlage —, bei *Festuca* zieht es sich von der Basis gestreckt lineal fast über die ganze Bauchseite bis zur Spitze. Nur bei *Festuca silvatica* Vill. reicht es höchstens über die halbe Länge der *Caryopse*. Nach *Hackel* (1882, S. 43) ist dieses das einzige Kennzeichen, das zwischen den Gattungen *Poa* und *Festuca* eine scharfe Grenze zieht; der scharfe

Kiel der Poa-Spelzfrüchte findet sich z. B. auch bei *Festuca spadicea* L.

Die Anatomie der Caryopse liefert in einzelnen Fällen wichtige Ergänzungen zur Diagnose. Die *Fruchtschale* zunächst ist sehr verschieden ausgebildet — s. Abb. 10 u. 30 —. Ihre äussere Epidermis ist stets erhalten — ausgenommen *Poa compressa* L. — und von einer Cutikula überzogen. In der

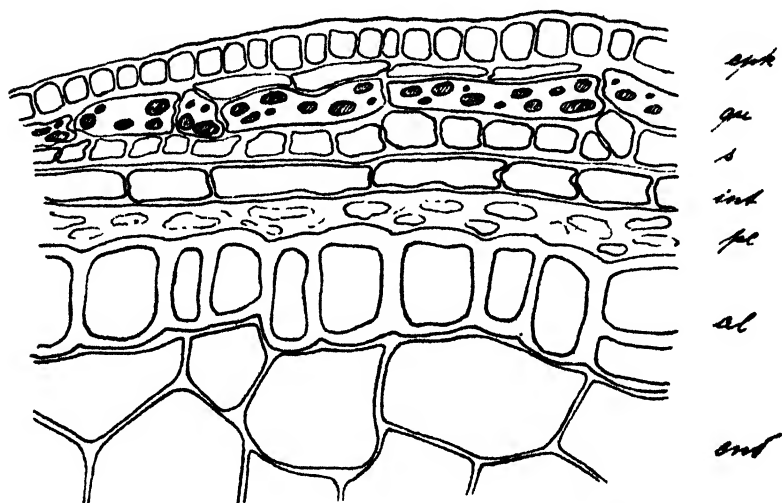


Bild 10: *Festuca arundinacea* Schreb. 400 X.

Mitte der Caryopse.

epk = Epikarp. qu = Querzellen, s = Schlauchzellen,  
int = Integument, pe = Perisperm, al = Aleuronschicht,  
end = Endosperm.

Aufsicht erscheinen ihre Zellen gestreckt sechs- oder rechteckig, parallel zur Längsachse des Kornes verlaufend. Gewöhnlich haben sie ein weites Lumen, nur bei *Festuca spadicea* L. sind ihre Wände stark verdickt und tragen hier und da Rippen auf der Aussenseite. Vom Mesokarp sind meistens eine, selten zwei Schichten erhalten. Ihre breit-viereckigen Zellen liegen senkrecht zu der Richtung der Epikarpzellen, sie heissen daher Querzellen. Zuweilen bilden sie ein einheitliches Gewebe, häufiger lassen sie grosse Lücken zwischen sich — s. Abb. 11 —. Unter ihnen finden sich in der Regel die sog. Schlauchzellen, lange schlauchartige Zellen, die

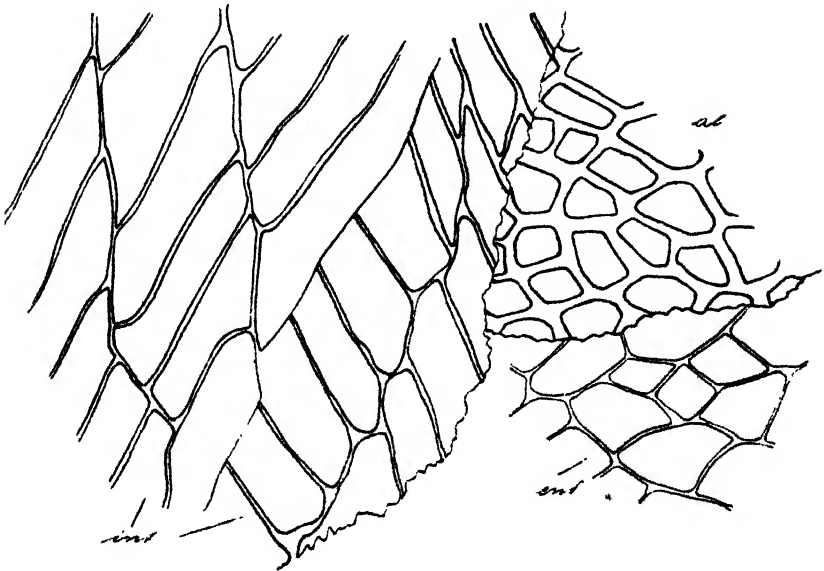
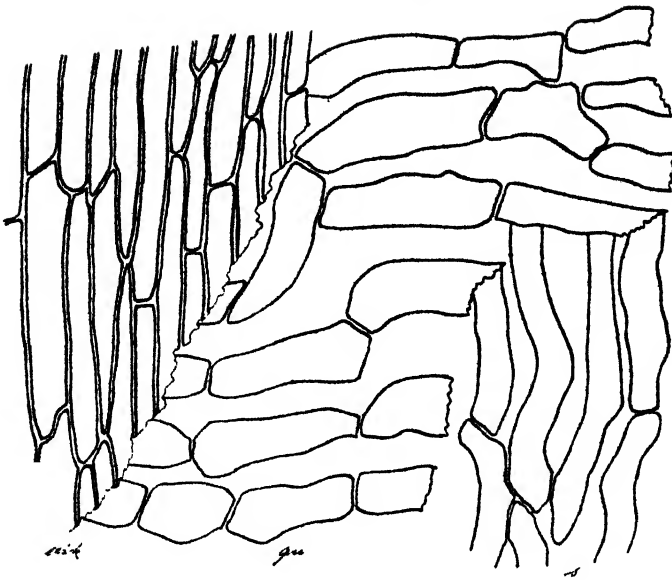


Bild 11 (oben): *Festuca ovina* L. var. *duriuscula* Hack. 300  $\times$ .  
Fruchtwand in der Aufsicht.

epk = Epikarp, qu = Querzellen, s = Schlauchzellen

Bild 12 (unten): *Festuca ovina* L. var. *duriuscula* Hack. 800  $\times$ .  
Samenhaut und Nährgewebe in der Aufsicht.

int = Integument, al = Aleuronschicht, end = Stärkeendosperm.

sehr unregelmässig verteilt und meistens weit auseinander gerückt sind. *Strasburger-Koernicke* (1923, S. 638) hat am Weizenkorn festgestellt, dass die entsprechenden Zellen dort entwicklungsgeschichtlich aus dem Endokarp hervorgehen. Jedenfalls laufen sie auch bei unseren Gräsern wieder den Zellen des Exokarps parallel.

Die *Samenhaut* besteht in unseren beiden Gattungen immer nur aus einem Integument, das beiderseits von einer Kutikula begrenzt wird. Diese Kutikula, die sich in Sudan leuchtend rot abhebt, ist zuweilen auffallend stark ausgebildet. Das zweite, äussere Integument bleibt niemals erhalten. Auch *Guérin* (1899, S. 55) hat in andern Gräsergattungen feststellen können: »Des deux téguments ovulaires, l'externe est constamment résorbé, peu de temps après la fécondation, de telle sorte que le tégument interne concourt seul à la formation du tégument séminal«. Von den beiden Zellschichten des Integuments ist in der Samenhaut meistens nur die innere deutlich ausgeprägt. Ihre im Querschnitt lang-rechteckigen Zellen verlaufen schräg unter einem Winkel von  $45^{\circ}$  zu jenen des Epi- und Mesokarps. Finden sich stellenweise über ihnen noch schmale Reste der oberen Zellschicht des Integuments, so verlaufen diese rechtwinklig zu den unteren — s. Abb. 12 u. 21. —.

Die *Farbe der Caryopse* kann auf verschiedene Weise hervorgerufen werden. Bei den Poa-Arten und den falzblättrigen Schwingeln kommt sie zustande durch einen tiefbraunen Inhalt der Samenhaut. Doch nur ihre untere Zellschicht führt die Farbstoffe, die seltener auftretenden Zellen der oberen Lage des Integuments sind stets leer. In merkwürdigem Gegensatz zu diesen Arten stehen sämtliche breitblättrigen Schwingel, ihre Samenhaut trägt nie zur Farbe der Caryopse bei. Dafür sind hier die Schlauchzellen oder die Querzellen — die nach *Guérin* (1899 S. 56) ursprünglich Chlorophyll führen — hellbraun bis olivgrün gefärbt. Völlig für sich steht *Festuca ovina* L. var. *capillata* Hack. Bei ihr ist nur der verdickte Zellboden der Samenhaut braun gefärbt, ohne dass die Zelle pigmentierte Inhaltsstoffe enthält.

Unter der Samenhaut schliesst sehr oft zunächst ein

Perisperm an. Es kann sehr verschieden stark ausgebildet sein. Manchmal ist es nur als schmale hyaline Schicht zu erkennen, manchmal kann es durch zwei Reihen deutlicher Zellen vertreten sein. So mächtig wie in den Gattungen *Bromus* und *Brachypodium*, auch in einigen *Lolium*-Arten, tritt es indessen bei *Festuca* und *Poa* nie auf.

Von dem anatomischen Bau der Hüllen unserer Caryopsen kann allgemein gesagt werden, dass er mit grösseren Artgruppen, etwa den Sektionen Hackels, abändert. Für die spezielle Artdiagnose spielt er keine grosse Rolle.

Die äusserste Zone des *Endosperms* bildet eine Aleuronschicht. Sie tritt gewöhnlich ein- bis zweireihig, selten drei- bis vierreihig auf. Ihre Zellen zeigen in der Aufsicht durchgehend die bekannte isodiametrische Form. Bei einigen *Festuca*-Arten deutet sich indessen schon ein etwas rechteckiger Umriss an, und bei *Poa pratensis* L. finden wir deutlich langgestreckte Aleuronzellen, die zu einem sog. Parkettmuster angeordnet sind — s. Abb. 33 —. Dieses Parkettmuster, das wir sonst manchmal auf Samenschalen erkennen, ist m. W. in einer Aleuronschicht noch nie gefunden worden. Die Wände der Aleuronzellen sind mehr oder weniger stark verdickt, in der Regel glatt, bisweilen knotig verdickt. Über dem Keimling werden die Zellen kleiner und ihre Wände sehr dünn. Als Inhalt scheinen sie neben Proteinsubstanzen vorwiegend Fett zu führen: in Sudan nimmt die Aleuronschicht eine intensiv-gelbrote Farbe an.

Die Zellen des mehligten *Endosperms* sind in keinem Fall charakteristisch. Die Stärke selbst ist zu grösseren ellipsoidischen Körpern zusammengesetzt, deren kleine Einzelkörner scharfkantig begrenzt sind — s. Abb. 13 —. Die Stärke habe ich nirgends für die Artdiagnose verwerten können. Sie scheint erst im Vergleich höherer systematischer Gruppen wichtig zu werden. Hayek (1925, S. 249) weist darauf hin, dass in der Gruppe der Festuceae, zu der auch die Gattung *Poa* zählt, überall zusammengesetzte Stärke auftritt mit Ausnahme der Gattungen *Bromus* und *Brachypodium*, in der Gruppe der Hordeae dagegen überall einfache Stärke mit Ausnahme der Gattung *Lolium*. Die Form der Stärke unter-



streicht hier die nahe Verwandtschaft zwischen *Festuca* und *Lolium*, deren Spelzfrüchte einander sehr ähneln und ja auch Bastarde bilden.

Unterschiede, die wohl sicher in der organischen Struktur der *Reservestoffe* vorhanden sind, lassen sich mit den heutigen chemischen Methoden leider noch nicht fassen. In Anlehnung an *Pieper* (1922) und *Pfuhl* (1927) wurde rein empirisch versucht, mit verschiedenen Farbindikatoren zum Ziele zu kommen. *Pfuhl* (1927) hat verschiedene Weizen-

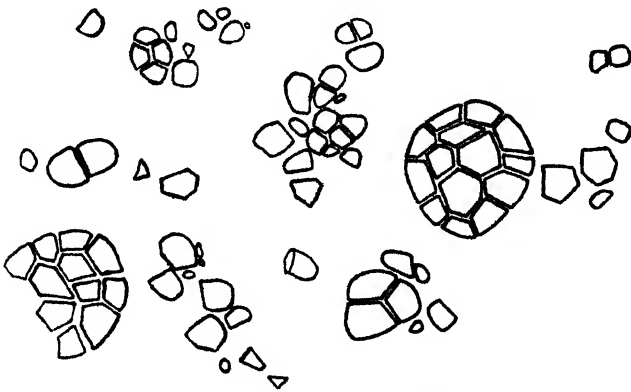


Bild 13. *Festuca arundinacea* Schreb. 910  $\times$ .  
Stärkeköerner.

sorten erfolgreich mit Phenol gefärbt, desgleichen *Levy* (1910), durch ein polychromatisches Verfahren: er verwandte Pappenheims Triazid, das je nachdem, ob saure oder basische Proteinsubstanzen vorlagen, diese blau oder rot färbte. Die Färbung tritt zwar auch an den Caryopsen bzw. ihren Querschnitten der *Festuca* und *Poa*-Arten auf, Unterschiede aber habe ich nicht bemerken können.

## Spezieller Teil.

Sucht man nach mikroskopischen Kennzeichen einzelner Arten, so hat man theoretisch Folgendes zu beachten: Zunächst ist unsere pflanzliche Systematik bislang auf rein morphologischer Basis aufgebaut. Nicht selten ähneln zwei Pflanzen einander in allen Zügen bis auf einen speziellen morphologischen Unterschied, der gerade als Artgrenze festgesetzt wurde. Die beiderseitigen Blütenstände z. B. können einander vollständig gleichen. In solchen Fällen darf man natürlich nicht unbedingt anatomische Unterschiede an den Früchten erwarten. Manchmal findet man selbst dann mikroskopisch keine Differenzen, wenn die Spelzfrüchte zweier Arten sich äusserlich — sei es durch die Grösse oder durch die Form — unterscheiden. In diesen engen Grenzen besteht eben zwischen der äusseren Gestalt und dem inneren Aufbau nicht die geringste Beziehung: eine Änderung des einen braucht nicht notwendig eine Änderung des anderen nach sich zu ziehen vgl. *Wilkins* (1928 S. 305).

Weiterhin fallen von den vorhandenen anatomischen Merkmalen einige als diagnostisch unbrauchbar fort. Nicht immer sind die Arten in anatomischer Hinsicht homogen, manchmal tritt ein bestimmtes Kennzeichen nur bei einigen Herkunftsn auf, bei anderen der gleichen Spezies fehlt es wieder. Hierher zählen z. B. die kleinen Härchen über dem Mittelnerven, die wir auf der Innenseite der Deckspelze bei *Festuca ovina* L. v. *capillata* Lam. finden. Als bekanntes Beispiel möge an die Granne bei *Lolium multiflorum* Lam. erinnert sein, die auch nur einigen Stämmen dieser Art eigen ist. Es gilt also sehr viel Material einer Spezies zu bearbeiten, will man nicht Gefahr laufen, ein unzulängliches Merkmal als Artkennzeichen hinzustellen.

Wichtiger wohl ist eine dritte Einschränkung: alle jene Sonderbildungen, die durch die äusseren Wachstumsfaktoren beeinflusst werden, müssen natürlich bei der Diagnose ausscheiden. Hierher zählen sicher viele Merkmale, u. a. die Behaarung der Spelzen, ihre Farbe, die Wandstärke ihrer Zellen. Es ist nicht immer leicht, ein Merkmal auf seine Konstanz genau zu prüfen. Jedenfalls ist hier mit Analogieschlüssen nicht das Geringste gewonnen. Um nur eines von vielen Beispielen zu nennen, sei an die Stacheln auf der Deckspelze erinnert: bei *Festuca spadicea* L. fehlen sie nie, bei *Festuca rubra* L. wie *Festuca ovina* L. finden wir bald kahle, bald behaarte Deckspelzen. *Hackel* betont in seiner Monographie (1882) immer wieder, dass jedes Kennzeichen aufs neue auf seine Konstanz hin erprobt werden muss. Streng genommen kann das nur durch einen jahrelangen Anbau der gleichen Form auf den verschiedensten Bodenarten und unter den wechselndsten Witterungseinflüssen geschehen. Ich habe einen anderen Weg beschritten, der wohl annähernd gleich sicher ist und der gleichzeitig die oben erwähnten Schwankungen unter den Herkünften einer Art mit erfasst. Zunächst wurden im Sommer 1927 und 1928 in der näheren und weiteren Umgebung Hamburgs wildwachsende Bestände gesammelt; auch vom Versuchsfelde des Instituts für Pflanzenbau in Kiel war es mir ermöglicht, einige Pflanzen der meisten Arten zur Untersuchung zu entnehmen. Weiter wurden einige Varietäten jeder Spezies aus dem Herbar des Instituts für allgemeine Botanik in Hamburg untersucht. Ferner konnte ich aus der Schweizerischen Gräser Sammlung der eidgenössischen Samenkontrollstation in Zürich Herbarpflanzen untersuchen, desgleichen aus dem Botanischen Museum zu Berlin—Dahlem die Bastarde von *Festuca pratensis* Huds.  $\times$  *Festuca arundinacea* Schreb. Ein reiches Material stand aus den, dem Hamburgischen Staatsinstitut für angewandte Botanik zur Untersuchung eingesandten Proben von Handelssaatgut sehr verschiedener Herkunft zur Verfügung. Schliesslich erhielt ich auf Grund der Austauschlisten von den meisten deutschen und vielen ausländischen botanischen Gärten Proben. Da es sich erwies, dass einige Proben nicht unter der richtigen Bezeich-

nung gesandt waren, wurden alle Proben, die sich nicht von vornherein sicher bestimmen liessen, zum Keimen angesetzt und auf Grund der Chromosomenzahl und der Blattanatomie auf ihre Echtheit kontrolliert. Endlich standen mir aus der jetzt im Hamburger Institut für angewandte Botanik befindlichen Samensammlung von Herrn Professor Schenk aus Darmstadt Caryopsen der meisten untersuchten Arten zur Verfügung.

Es lag somit ein sehr umfangreiches und verschiedenartiges Untersuchungsmaterial vor: sehr viele Herkünfte und Varietäten der gewählten Arten, unter den verschiedensten Wachstumsbedingungen aufgewachsen, wurden untersucht. Für die Bereitwilligkeit, mit der mir von allen Seiten das benötigte Material zur Verfügung gestellt wurde, möchte ich an dieser Stelle herzlich danken.

Ob ein Merkmal mehr oder weniger konstant auftritt, lässt sich zweifellos bis zu einem gewissen Grade auch voraus vermuten. Geringe Unterschiede in der Länge der Zellen, in der Weite ihres Lumens, in der Stärke ihrer Membranen oder in der Grösse der Stärkekörner, kurz quantitative Unterschiede werden in den meisten Fällen nicht für die ganze Spezies typisch sein. Ich habe sie zwar erwähnt, möchte aber ihre Bedeutung schon hier allgemein einschränken. Dagegen halte ich die Verteilung der Kurzzellen auf der Spelze, die Ausbildung der Frucht- und Samenschale, das Vorfinden eines Perisperms für diagnostisch wertvoller. Letzten Endes kann aber nicht eine solche Überlegung, sondern endgültig nur die Beobachtung die Konstanz eines Merkmals erweisen. Die Haare auf den Spelzen können innerhalb einer Art bald auftreten, bald fehlen; Haare auf der Caryopse indessen treten, wenn überhaupt, sehr konstant auf. Die Farbe lässt durchweg eine Bestimmung nicht zu; für *Festuca spadicea* L. und *Poa palustris* Roth aber ist sie typisch.

Es sei kurz erwähnt, dass auch der Reifezustand hier hinein spielen kann. Besonders Unterschiede in der quantitativen Ausbildung und in der Farbe können dadurch beeinflusst werden. Endlich kann sich ein Merkmal manchmal verlieren, wenn das Saatgut lange Zeit lagert. *Schindler* (1917, S. 34) erwähnt, dass die Deckspelze von *Poa nemoralis* L. kurz nach der Ernte

einen schmalen gelben Saum an der Spitze trägt, ähnlich wie bei *Poa palustris* Roth, dass dieser Saum an älteren Samen aber verschwindet.

Beachtet man alle diese Einschränkungen bei der Untersuchung eines genügend grossen Materials, so erweisen sich bald einige Merkmale als diagnostisch unbrauchbar, die auf den ersten Blick Erfolg zu versprechen scheinen. Leider gilt das auch ganz oder teilweise für einzelne Bildungsabweichungen, die bisher in der Literatur als Artkennzeichen hingestellt wurden.

## Die Gattung *Festuca*.

### Systematische Übersicht

An der Gattung *Festuca* fällt sofort ein Wichtiges auf: aus der langen Kette ihrer Formenkreise lassen sich nicht gleichwertige Abschnitte herausgreifen. Bald treffen wir auf kleinere Gruppen, die in sich sehr homogen und von der Nachbargruppe deutlich getrennt sind, bald aber finden wir Formen, die in sehr langer Reihe immer nur schrittweise abgeändert erscheinen. Hier wird es natürlich sehr schwer, systematisch einzuteilen. Letzten Endes ist das Individuum die einzige Einheit, die sich konkret fassen lässt. Alle höheren Einheiten sind abstrakt und relativ. Es ist ganz unmöglich, einen durch die ganze Gattung *Festuca* gültigen Begriff ihrer Arten scharf zu definieren. Andererseits soll aber die »theoretische Art« *Hackels* (1882, S. 48) etwas aussagen über die verwandtschaftlichen Beziehungen der Formen zueinander, und muss schon aus diesem Grunde ihr Begriff möglichst einheitlich sein. *Hackel* hat sich dadurch geholfen, dass er Kollektiv-Spezies bildete. Nur auf diese Weise lässt sich die Übersicht erhalten. Von den sechs Sektionen der Gattung *Festuca* enthalten so die *Montanae* nur zwei Spezies: *Festuca montana* und *silvatica*; *Scariosae* nur eine: *Festuca granatensis*, *Subbulbosae* nur drei: *Festuca triflora*, *spadicea* und *caerulescens*; *Bovinae* nur zwei: *Festuca elatior* und *gigantea*. Mit Ausnahme von *Festuca elatior* sind diese Spezies alle in sich sehr homogen: sie zerfallen nicht in Subspezies, kaum in Varietäten. Es sind zum Teil sehr alte Arten, die schon vor langer Zeit ihre Entwicklung abgeschlossen haben, zum andern Teil junge Arten, die endemisch geblieben sind und damit nicht weiter variiert haben. Es ist wichtig, dass wir uns darüber klar werden, ehe wir die Spelzfrüchte miteinander vergleichen. Denn findet man an den Spelzfrüchten von *Festuca spadicea* L. oder *Festuca silvatica* Vill. z. B. mikroskopische Unterschiede, so kann man von vorn herein ziemlich sicher sein, dass diese Merkmale für die Art durchgreifend

typisch sind. Ganz anders sieht es in den Sektionen *Variae* mit neun Spezies und *Ovinæ* mit deren elf aus. Besonders in der letzten Sektion verliert sich der Artbegriff immer mehr, je eingehender man die Formen prüft. Da tauchen immer von neuem Zwischenformen auf, die die kaum gezogenen Grenzen wieder verwischen. Hackel teilt allein die Kollektiv-Spezies *ovina* in neun Subspezies ein, von denen *subspec. eu-ovina* wieder in acht Varietäten mit zahlreichen Subvarietäten zerfällt. Diese Spezies stehen heute noch mitten in ihrer Entwicklung.\*) Die Fülle der Formen sind zum Teil nur Übergangserscheinungen; gerade diese erschweren aber eine Diagnose erheblich. Wollen wir für die Arten *Festuca ovina* L. und *Festuca rubra* L. z. B. typische Kennzeichen als Normen setzen, so müssen wir hier ein weit umfangreicheres Material heranziehen, als die alten gefestigten Arten wie *Festuca spadicea* L. u.s.w. es erfordern. Und dabei müssen wir dann nicht selten erkennen, wie die Merkmale an den Spelzfrüchten plötzlich einmal von den zugehörigen an den vegetativen Organen der Pflanze abweichen.

Über die verwandtschaftlichen Beziehungen der *Festuca*-Arten hat schon Hackel einige Vermutungen ausgesprochen. Der Typus von *Festuca silvatica* Vill. und schliesslich auch noch der von *Festuca pratensis* Huds. ist als der primitivste anzusehen. Von *Festuca pratensis* Huds. aus leitet Hackel die Entwicklung über die *planifolia*-Form von *Festuca rubra* L. in die *Ovinæ* hinein und sieht *Festuca ovina* L. selbst als die Endstufe an. Heute haben Levitsky und neuerdings Stählin die Chromosomenzahl mit der Genetik verknüpft. Arten mit wenigen Chromosomen sollen älter und primitiver sein als solche mit einer hohen Chromosomenzahl. Stählin weist aber schon darauf hin, dass alte Arten auch eine hohe Chromosomenzahl erwerben können, ohne dabei ihre Primitivität aufzugeben. Dafür ist *Festuca silvatica* Vill. ein typisches Beispiel, auch *Festuca gigantea* Vill. ist eine Spezies, die wenig variiert hat, wegen ihrer weiten Verbreitung auf ein hohes Alter schliessen lässt und doch 42 Chromosomen führt. Es erscheint ohnehin zweifelhaft, dass bei weiterer Entwicklung sich immer die Chromatinmasse vermehrt habe. Wir finden auch in der Subspezies *eu-ovina*, die doch allgemein als die jüngste angesehen wird, die ursprüngliche Chromosomenzahl vierzehn wieder. Gälte ein solches Gesetz überhaupt, so müsste man ihm doch schon eine allgemeinere Gültigkeit einräumen. Vergleichen wir indessen einmal mit den näher studierten Entwicklungsreihen des Weizens. Es haben sich einerseits in der 14-chromosomigen Emmerreihe kräftige anspruchsvolle Nacktweizen entwickelt, anderseits finden wir in der Dinkelreihe mit 21 Chromosomen den unbedingt primitiveren Spelzweizen. Die vielen Gramineen

\*) Über das Alter der Sektion *Ovinæ* in phylogenetischer Hinsicht ist damit natürlich nichts ausgesagt, ihre weltweite Verbreitung spricht im Gegenteil für ein hohes Alter. Da aber die *Ovinæ* als Pflanzen der Ebene leichter in immer neue Gebiete verschlagen wurden, so wurden sie eben häufiger zum Abändern angeregt.

gemeinsame Grundzahl sieben mag wohl den ursprünglichen Chromosomensatz darstellen. Aus diesem heraus könnte durch mehrfache Verdoppelung der 56zählige Satz von *Festuca rubra* L. z. B. entstanden sein, auch über eine Form mit 14 Chromosomen hinweg. Diese Form brauchte aber doch nicht den Typus unserer heutigen 14-chromosomigen *Festuca pratensis* Huds. getragen zu haben. In diesem Zusammenhang erscheint bemerkenswert, dass Stählin auf Grund morphologischer Betrachtungen ebenfalls bezweifelt, dass die Ovinæ direkt aus den Bovinæ hervorgegangen seien.

## A. Morphologie und Anatomie der Spelzfrüchte.

### I. Die breitblättrigen Schwingel.

#### 1. 2. *Festuca pratensis* Hudson und *Festuca arundinacea* Schreb.

Von den breitblättrigen Schwingelarten interessiert den Landwirt unserer Heimat nur eine ihrer Spezies, *Festuca elatior* Hack., die nach Hackel in die beiden Subspezies *Festuca pratensis* Huds., den Wiesenschwingel, und *Festuca arundinacea* Schreb., den Rohrschwingel, zerfällt. Die noch häufig angewandte Bezeichnung *elatior* ist also nicht eindeutig, zumal sie Linné für *Festuca pratensis*, Smith aber für *Festuca arundinacea* gebrauchte. Die Spelzfrüchte beider Unterarten sind sehr ähnlich, so dass des ständigen Vergleichs halber beide hier zusammen behandelt werden sollen.

Von *Festuca pratensis* Hudson wurden folgende Proben untersucht:

1. selbst gesammelte Pflanzen:
  - 11 Proben aus Holstein, vom Versuchsfeld des Instituts für Pflanzenbau in Kiel, aus Mecklenburg, aus der Lüneburger Heide und aus dem Hamburger Stadtpark.
2. Herbar-Material:
  - aus dem Herbar des hiesigen Instituts für allgemeine Botanik 3 Proben aus den Alpen, der Rheinpfalz und Göttingen, aus der Schweizerischen Gräserammlung: 1 Probe vom Versuchsfeld der Samenkontrollstation in Zürich.
3. Zuchtsorten (Saatgut):
  - 4 Proben, Original Steinacher, Weißenstephaner, Lischower, Mahndorfer im Nachbau durch die deutsche Saatveredelung G. m. b. H. in Landsberg a. Warthe.
4. aus Botanischen Gärten (Spelzfrüchte):
  - 9 Proben aus Bremen, Magdeburg, Hohenheim, Wageningen, Lüttich, Brünn, Kowno, St. Petersburg, und durch St. Petersburg aus Archangelsk.

6. Handelssaatgut:

2 Proben aus dem Institut für angewandte Botanik in Hamburg, 2 Proben durch die D. L. G.: amerikanischer und dänischer Wiesenschwingel.

Von *Festuca arundinacea* Schreb, wurden die folgenden Herkünfte untersucht:

1. selbst gesammelt:

1 Probe aus Mecklenburg und 1 Probe vom Versuchsfeld des Instituts für Pflanzenbau in Kiel.

2. Herbar-Material:

aus dem Institut für allgemeine Botanik in Hamburg: 1 Probe aus Oberbayern; aus der Schweizerischen Gräserammlung: 1 Probe vom Versuchsfeld der Samenkontrollstation in Zürich.

3. Zuchtsorten (Saatgut):

Original Kofahls märkischer Rohrschwingel.

4. aus Botanischen Gärten (Spelzfrüchte):

24 Proben aus Hamburg, Giessen, Marburg, Essen, Bremen, Magdeburg, Hohenheim, Stuttgart, Tübingen, Leiden, Groningen, Wageningen, Genf, Lausanne, Genua, Turin, Bukarest, Cluj, Lüttich, Krakau, Warschau, Tabor, St. Petersburg und Montevideo.

Beobachtet wurden bei diesen wie allen späteren Arten von jeder Probe zehn Spelzfrüchte.

Der feinere Charakter von *Festuca pratensis* gegenüber *Festuca arundinacea* drückt sich bis zu einem gewissen Grade auch in den Spelzfrüchten aus. Von ihrer Basis bis zur Spitze messen die Spelzfrüchte von *Festuca pratensis* etwa 6—7 mm. Doch scheinen Herkünfte mit kleineren Spelzfrüchten zu bestehen; in zwei Proben (Brünn, St. Petersburg) konnte ich nur 5—6 mm messen, und *François* (1917) gibt 4 mm als Minimum an. Die Spelzfrüchte von *Festuca arundinacea* sind im Mittel um wenigstens länger, sie reichen von 5 bis 9 mm. Einen besseren Anhaltspunkt für die Diagnose bildet schon die *Umrissform*. Bei *Festuca pratensis* liegt die grösste Breite der Spelzfrüchte etwas über der Mitte, von wo aus die Ränder schwach gebogen in die stumpfe Spitze übergehen. Bei *Festuca arundinacea* dagegen liegt die grösste Breite schon etwas unter der Mitte, und die seitlichen Ränder laufen von hier aus fast geradlinig zu einer scharfen Spitze aus, die überdies meistens eine kurze Stachelspitze trägt. Auch umfasst in der Regel die Deckspelze von *F. pratensis* ihre Vorspelze viel weniger als bei *F. arundinacea*, so dass dort eine grössere Fläche der Vorspelze frei sichtbar



bleibt. Die *Farbe* schliesslich ist beim Wiesenschwingel gewöhnlich fahlgrau bis schwachgelb, während beim Rohrschwingel die Caryopse meistens dunkel durch die Spelzen hindurchscheint. Doch dürfen alle diese Punkte nur als Richtlinien berücksichtigt werden, eine eindeutige Bestimmung lassen sie nicht zu. Etwas mehr Wert kann man schon den *Nerven der Deckspelze* beimessen. Die Spelzen-Aussenseite erscheint bei *F. pratensis* annähernd glatt, höchstens nahe der Spitze tritt der Mittelnerv schwach hervor. Bei *F. arundinacea* dagegen sind alle fünf Nerven in ihrer ganzen Länge äusserlich als deutliche Rippen zu erkennen. Das wird durch eine doppelte bis dreifache Lage stark verdickter Sklerenchymstränge bedingt, die bei *F. arundinacea* zwischen den Gefässbündeln und der Aussenepidermis liegen. Von dem typischen äusseren Bild weichen aber immer einige Spelzfrüchte ab, so am auffälligsten an einem in Mecklenburg gesammelten Rohrschwingel, der im Habitus alle Artcharaktere von *F. arundinacea* ausgeprägt aufwies, dessen Spelzfrüchte äusserlich aber für solche von *F. pratensis* hätten bestimmt werden müssen. Weiterhin ist die *Behaarung der Deckspelze* zu beachten. *F. pratensis* trägt direkt auf der wulstförmigen Basis einen Kranz abstehender Stachelhaare, die unteren zwei Drittel der Deckspelze sind aber völlig kahl, und nur nahe der Spitze steht über den Nerven ab und zu ein Haar. Bei *F. arundinacea* dagegen finden wir auf der ganzen Aussenseite der Deckspelze, vorwiegend über den Nerven, viele Stachelhaare. Diese Behaarung ist in der Literatur sehr verschieden beachtet worden. *Stebler* (1908, S. 29) weist zuerst auf dieses Merkmal hin. *Wittmack* (1922, S. 209) meint dagegen, dass in der Handelsware diese Stacheln meistens abgerieben seien. Diese Beobachtung stimmt. Doch kennt man auch dann im mikroskopischen Bild die grossen, derben, langovalen Basalzellen der Stachelhaare unter den übrigen Kieselkurzzellen beim Rohrschwingel leicht heraus. Es ist auch ohnehin zu empfehlen, die Spelzen unter dem Mikroskop zu beobachten, da unter dem Binokular die kurzen Stacheln nicht immer deutlich zu erkennen sind. Findet man die Stacheln bzw. ihre Basalzellen auf der unteren Hälfte der Deckspelze, so kann man ziemlich sicher auf *F. arundinacea*

schliessen. Nur an zwei Herkunftten (Essen und Stuttgart) waren sie sehr spärlich vorhanden, bei *F. pratensis* hingegen habe ich sie niemals gefunden.

Weniger beharrlich erweist sich *die Behaarung des Stielchens*. In den allermeisten Fällen ist zwar auch das Stielchen von *F. pratensis* kahl, von *F. arundinacea* aber behaart. In drei Proben (Kowno, St. Petersburg und Mahndorf) fanden sich aber hin und wieder behaarte Stielchen an Spelzfrüchten, die unbedingt zu *F. pratensis* zu zählen waren. Jedenfalls ist es unrichtig, mit *Huber* (1928, S. 16) zu behaupten, dass der Wiesenschwingel »stets ganz ohne Zähnchen« sei; in derart kurzgefassten Bestimmungsschlüsseln liegt ja ohnehin eine Gefahr für die richtige Erkennung der Spelzfrüchte. Bei *F. arundinacea* anderseits fehlten in zwei Proben (Cluj und Lüttich) die Haare auf dem Stielchen ganz.

Beim Entspelzen der in 1-prozentiger Kalilauge gekochten Spelzfrüchte fiel auf, dass der Wiesenschwingel sich durchweg leichter präparieren liess als der Rohrschwingel. Der Geübte mag dadurch einen kleinen Anhaltspunkt gewinnen, doch hängt ein solcher Vergleich von einem absolut gleichen Konzentrationsgrad der Kochlösung ab.

Im *mikroskopischen Bild* — s. Abb. 1 — finden wir auf der Oberfläche der *Deckspelze* bei beiden Arten zahlreiche grosse Kieselkurzzellen. Sie stehen so dicht nebeneinander, dass die Langzellen zwischen ihnen gleich kurz oder gar noch kürzer werden, was besonders bei *F. arundinacea* in Erscheinung tritt. An den seitlichen Begrenzungswänden zweier Langzellen erkennen wir nur die schmale Trennungslinie. Bei *F. pratensis* bekommen die Langzellen aber im oberen Teil der Deckspelze ein tiefer gehendes Lumen, und damit erscheinen ihre Seitenwände in der Aufsicht verdickt. Zudem wird ihr Verlauf immer unregelmässiger: die schwachen Wellen überschlagen sich, wir sehen verschlungene und knotig aufgetriebene Bänder, die dann schliesslich dicht unter der Spitze wieder dünner werden und geradeverlaufen. Beim Rohrschwingel wird die Wandstärke auch im oberen Teil der Spelze nicht erkennbar. Die Querschnittsbilder — s. Abb. 14 u. 15 — bestätigen diese Erscheinung. Die Langzellen von *F. pratensis* ha-

ben jedenfalls in der oberen Hälfte der Spelze ein muldenförmig tiefes Lumen, das bei *F. arundinacea* zu einem schmalen Streifen zusammengedrückt ist. Korkkurzzellen finden sich in den unteren zwei Dritteln der Deckspelze nur sehr spärlich, nach oben zu nehmen sie nur bei *F. pratensis* erheblich an Zahl zu. Gleichzeitig treten vorwiegend über der Spelzenmitte längs der Nerven Spaltöffnungen auf, die ich beim Wiesen-



Bild 14: *Festuca arundinacea* Schreb. Mitte der Deckspelze 600  $\times$ .

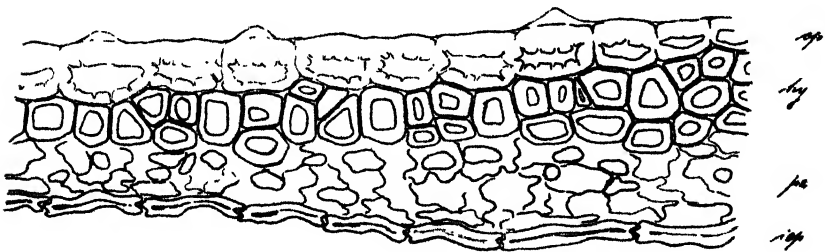


Bild 15: *Festuca pratensis* Huds. Mitte der Deckspelze. 600  $\times$ .  
 ep = Aussenepidermis, hy = Hypodermis, pa = Parenchym.  
 iep = Innenepidermis, la = Langzelle, ki = Kieselkurzzelle.

schwingel auch stets auf der Aussenseite der Deckspelze gefunden habe, beim Rohrschwingel dagegen nicht immer, während beide Arten auf der Innenseite der Deckspelze reichlich Spaltöffnungen führen.

Die *Hypodermisfasern* sind bei *F. arundinacea* gewöhnlich derber und länger als bei *F. pratensis*, ohne aber eine Bestimmung zuzulassen. Parenchym und innere Epidermis bieten keine Anhaltspunkte.

Wie erwähnt, nehmen bei *F. pratensis* nach der Spitze der Deckspelze zu die Korkkurzzellen an Zahl zu. Diese Erscheinung ist an der Vorspelze noch ausgeprägter vorhanden und auch leichter zu beobachten, da hier das störende Parenchym fehlt. Die Anordnung der Kurzzellen auf der Vorspelze liefert ein Kriterium, nach dem es sehr wohl möglich ist, ohne Mühe *F. pratensis* von *arundinacea* zu unterscheiden. Betrachten wir zunächst die Vorspelze von *F. pratensis*, von der Basis an aufwärts gehend, so setzen unmittelbar über der Basis die grossen Kieselkurzzellen sehr zahlreich ein und beherrschen in den unteren zwei Dritteln der Spelze unbedingt das Bild. Nur sehr vereinzelt zeigt sich eine Korkkurzzelle, die dann

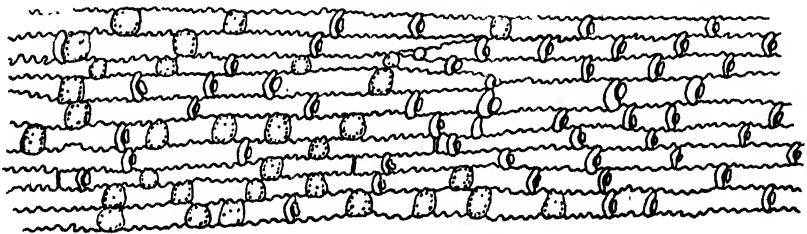


Bild 16: *Festuca pratensis* Hudson 160  $\times$   
Spitze der Vorspelze.

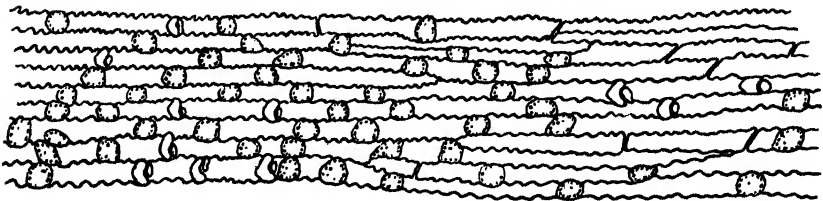


Bild 17: *Festuca arundinacea* Schreb. 160  $\times$ .  
Spitze der Vorspelze.

stets mit einer Kieselkurzzelle zusammensteht. Dieses Verhältnis kehrt sich im oberen Drittel der Spelze geradezu um — s. Abb. 16 —. Recht unvermittelt hören hier die Kieselkurzzellen auf und machen den halbmondförmigen Korkkurzzellen Platz, die hier nur noch von der kleinen Kegelzelle begleitet sind. Anders beim Rohrschwengel. Hier nehmen die Halbmonde nahe der Spelzenspitze zwar auch an Zahl zu. Höchstens aber

halten sie den Kieselkurzzellen die Wage, und immer reichen diese bis in die höchste Spitze hinauf. In Abb. 16 von *F. pratensis* folgen nach der Spitze zu ausschliesslich noch Korkkurzzellen in recht beträchtlicher Zahl — das Bild ist weiter nach abwärts zu gezeichnet, um den Übergang zu den Kieselkurzzellen zu zeigen. — In Abb. 17, der des Rohrschwingels, folgen zwischen den langgestreckten Langzellen nur noch zwei vereinzelte Kieselkurzzellen in weitem Abstand. Um den Unterschied zwischen den beiden Spezies deutlich zu machen, wurden je 25 Spelzfrüchte, aus den verschiedensten Herkunftten zusammengestellt, durchgezählt. Gezählt wurden die Korkkurzzellen an der Spitze der Vorspelze und zwar bis zu ihrem Übergang in die Kieselzellzone. Die Korkkurzzellen, die sich weiter abwärts noch dann und wann eingestreut finden, wurden nicht berücksichtigt. Es ergab sich für

	<i>F. pratensis.</i>													
	556	363	654	536	496	231	695	423	538					
	339	478	612	736	428	612	365	528	776					
	656	536	654	744	306	573	538							
<i>F. arundinacea:</i>	1	54	64	28	12	4	8	59	57	2	4	1	3	5
	3	0	9	18	1	4	17	5	3	1	0			

also im Mittel:

bei *F. pratensis*: 535

„ *F. arundinacea*: 15 Korkkurzzellen.

Durch alle späteren Nachprüfungen hindurch hat sich dieses Merkmal als vorzüglich konstant erwiesen. Obendrein ist die Methodik denkbar einfach. Hat man die Spelzfrüchte in 1-prozentiger Kalilauge aufgeweicht, so braucht man nur die Vorspelze frei zu präparieren und als Ganzes unter dem Mikroskop zu betrachten. Ist das Bild verschleiert, so saugt man zweckmässig kurz etwas Sudanalkohol hindurch, um die Halbmonde deutlich hervortreten zu lassen. — Auch die Form der Korkkurzzellen lässt einen Unterschied erkennen. Während sie bei *F. pratensis* vorwiegend schmal sichelförmig erscheinen, sehen sie bei *F. arundinacea* in der Aufsicht stets breiter, gedrungenener aus — s. Abb. 16 u. 17.

Einige Proben müssen noch für sich beachtet werden. In einer Herkunft von *F. pratensis* (Wageningen) zogen sich die

Kieselkurzzellen längs der Kiele der Vorspelze bis in deren höchste Spitze hinauf, blieben allerdings an Zahl weit hinter den Korkkurzzellen zurück. Es darf also der Unterschied nicht streng dahin formuliert werden, dass in der Spitze der Vorspelze bei *F. pratensis* gar keine Kieselkurzzellen auftreten. Was das Zahlenverhältnis selbst betrifft, so fiel nur eine Probe (Kiel) aus dem Rahmen heraus. Auf dem Versuchsfeld dort standen auf drei benachbarten Parzellen »*Festuca pratensis* Huds.«, »*Festuca arundinacea* Schreb.« und »*Festuca elatior* L.«. *F. pratensis* zeigte in allem das beschriebene typische Bild. Aber sowohl *F. arundinacea* als »*F. elatior*« standen mit einigen Vorspelzen genau in der Mitte zwischen den beiden Extremen, während wieder andere Vorspelzen derselben Rispe ausgesprochen das typische Kennzeichen trugen. Da auch die Pflanzen selbst nicht deutlich ihre Artzugehörigkeit verrieten und schon jahrelang nebeneinander wachsen, so kann wohl eine Bastardierung angenommen werden. — Eine Probe aus Lüttich endlich bot ein besonderes Bild. Die Korkkurzzellen waren hier eigentümlich gestaltet. Die Korkkurzzellen, die von unten her den Kieselkegel umfassen, erschienen in der Aufsicht fast quadratisch und waren an ihrem unteren Rande getüpfelt. Diese Korkkurzzellen wurden bis in die Spitze hinein von Kieselkurzzellen begleitet, blieben allerdings in der Mehrzahl. Leider war die ganze Probe taub, so dass die Art nicht näher bestimmt werden konnte. —

Auf den Kielen der Vorspelze trägt der Wiesenschwingel lange starre *Stacheln*, die in einer Reihe dicht beieinander stehen. Sie haben nur eine schmale Basis, sind daher sehr spitz, haben aber ein weites Lumen. Es ist dieses Bild für alle Arten der Sektion *Bovinae* charakteristisch; *F. pratensis* unterscheidet sich hierin von *F. arundinacea* und *F. gigantea* nicht im mindesten.

Die *Caryopsen* unterscheiden sich zwischen den beiden Spezies ebenfalls kaum. Die Epidermiszellen der Fruchtwand sind bei *F. pratensis* sehr zartwandig und erscheinen daher im Querschnitt gewöhnlich zusammengedrückt. Die Querzellen heben sich durch gelbbraun gefärbte Membranen ab; erst an dickeren Schnitten wird diese Färbung erkennbar. Die Schlauch-

zellen lassen noch am ehesten eine Diagnose zu: bei *F. pratensis* verlaufen sie in weitem Abstand voneinander, während sie bei *F. arundinacea* annähernd ein lückenloses Gewebe bilden. Von der farblosen Samenhaut findet sich durchgehends nur eine Zellreihe. Ein Perisperm ist immer vorhanden, bei *F. arundinacea* — gegenüber *F. pratensis* — gewöhnlich stärker und noch zellförmig ausgeprägt. Die Aleuronschicht ist meistens einreihig. Ihre Zellwände sind sehr verschieden stark. Am Steinacher Wiesenschwingel erhielt ich aus 100 Messungen ein Mittel von  $2.2 \mu$  gegenüber  $4.5 \mu$  bei Kofahls Märkischem Rohrschwingel. Doch verwischte sich diese Differenz bei späteren Nachprüfungen mehr und mehr, so dass die Wanddicke der Aleuronzellen als Unterscheidungsmerkmal ausscheiden muss. Die Stärke des Wiesenschwingels schliesslich gleicht der von *F. arundinacea* — s. Abb. 13 — vollständig. Die kleinen Einzelkörner sind im grössten Durchmesser etwa  $4 \mu$  gross. — In der äusseren Form ist die Caryopse von *F. pratensis* recht kurz und im oberen Teil breiter als unten. Ihre Farbe schwankt von einem hellen Braun bis zu Olivgrün. Der Rohrschwingel hat durchweg dunklere und längere Caryopsen, die sich auch nicht nach oben zu verbreitern.

*Festuca pratensis* Huds.  $\times$  *F. arundinacea* Schreb.

Es sind mehrere wildwachsende *Bastarde* zwischen *F. pratensis* und *F. arundinacea* bekannt. Herr Professor Diels überliess mir in dankenswerter Weise drei im Herbar des Berliner Botanischen Museums vorhandene Exemplare zur Untersuchung. In der Histologie des Blattes überwiegt der *pratensis*-Typ: es wechseln regelmässig tertiäre Gefässbündel mit primären ab, über den tertiären findet sich nur ein ganz schwacher Bastbeleg, und das Wassergewebe ist in den Rippen der primären Gefässbündel nicht breit ausgebildet. Einer der Bastarde (Prenzlau) wäre nach den Korkkurzzellen an der Spitze der Vorspelze als *F. pratensis* zu bestimmen gewesen, trug aber auf dem Rücken der Deckspelze wie am Stielchen ab und zu Stachelhaare. Die Spelzfrüchte an einer Pflanze (*Suecia-*

Scania) liessen überhaupt keine Diagnose mehr zu: die beiden Kennzeichen traten an den Spelzen des gleichen Ährchens bald im einen, bald im andern Typ auf.

### 3. *Festuca gigantea* Vill.

Zu den hohen Schwingelarten gehört ferner *Festuca gigantea* Vill., der Riesenschwingel. Hackel fasst ihn als Spezies gemeinsam mit *F. elatior* Hack. zur Sektion *Bovinae* zusammen.

Untersucht wurden folgende Herkünfte:

1. selbstgesammelte Pflanzen:  
2 Proben aus Mecklenburg und vom Versuchsfeld des Instituts für Pflanzenbau in Kiel.
2. Herbar-Material:  
aus dem Herbar des Instituts für allgemeine Botanik in Hamburg:  
1 Pflanze aus Lagow, und aus der Schweizerischen Gräserammlung:  
1 Pflanze vom Uetliberg.
3. aus Botanischen Gärten:  
8 Proben: aus Hamburg, Berlin, München, Essen, Prag, Krakau, St. Petersburg und Montevideo.

Die Spelzfrüchte ähneln sehr denen von *Festuca arundinacea*. Die lange, geschlängelte Granne, die das Doppelte der Spelzenlänge erreichen kann, kennzeichnet indessen *Festuca gigantea* schon äusserlich sofort. Der Rücken der Deckspelze trägt recht zahlreich, auch zwischen den Nerven, kurze kräftige Stachelhaare, die sich nach oben zu noch vermehren und auf der Granne sehr dicht beieinander stehen. Auch das Stielchen ist stets behaart.

Die *Anatomie der beiden Spelzen* stimmt in allen wichtigen Zügen mit derjenigen bei den *elatior*-Arten überein. Es fällt aber, besonders an der Vorspelze, auf, dass die Langzellen nicht nur durch die wellenförmige Mittellamelle gegeneinander abgegrenzt erscheinen. In der Aufsicht hebt sich rings um die Langzelle herum, aber innerhalb der Wellenlinie verlaufend, eine dünne gerade Linie hervor, die sehr dicht über den Wellenmembranen zu liegen scheint. Ein Längsschnitt erklärt diese Erscheinung — s. Abb. 18 —. Die Langzellen sind aussen muldenförmig vertieft. Der Innenrand des seitlichen Kammes erscheint in der Aufsicht als helle, gerade Linie. Die Wellen-



membranen selbst verstärken sich nach der Spitze zu — ähnlich wie bei *F. pratensis* — recht erheblich. Die Korkkurzzellen nehmen an der Spitze der Vorspelze auch hier an Zahl zu und haben die Form schmaler Halbmonde. Sie stehen aber — im Gegensatz zu *F. pratensis* — selten mit einer Kegelzelle, sondern meistens mit einer Kieselkurzzelle zusammen. Nur in der Kieler Herkunft fand sich auf der Vorspelze fast gar keine Korkkurzzelle. Es bleibt noch zu erwähnen, dass bei *F. gigantea* im Gegensatz zu *F. pratensis* auf der Aussenseite der Deckspelze keine Spaltöffnungen gefunden wurden. Merkwürdigerweise trug nur eine einzige Pflanze (Probe München), die eindeutig als *F. gigantea* gekennzeichnet war, dort mehrere Spaltöffnungen.

An der *Caryopse* ist zunächst die Querzellenschicht interessant. In ihr wechseln Reihen mit querrrechteckigen Zellen mit solchen aus quadratischen und gar langrechteckigen Zellen ab. In dieser Schicht konnten bei den übrigen Arten überall

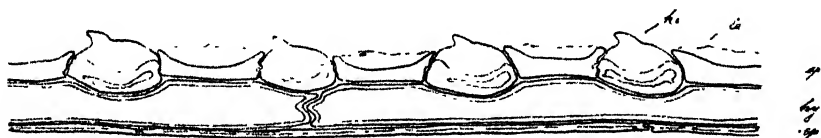


Bild 18: *Festuca gigantea* Vill Vorspelze, Längsschnitt. 530 ×  
ep = Aussenepidermis. hy = Hypodermis. iep = Innenepidermis.  
ki = Kieselkurzzelle. la = Langzelle.

nur eigentliche »Querzellen« beobachtet werden. Von dem Integument ist stellenweise eine zweite Zellschicht erhalten, es sind das aber stets nur wenige sehr schmale Zellen, die ausserhalb der durchgehenden Zellschicht der Samenhaut liegen. Ein Perisperm ist immer vorhanden und zeigt oft noch eine deutlich zellige Struktur. Im übrigen gleicht die *Caryopse* von *F. gigantea* denen von *F. pratensis* und *F. arundinacea* vollkommen.

### *Festuca silvatica* Vill.

Der Sektion Bovinae reiht sich am nächsten ein Vertreter der Montanae an: *F. silvatica* Vill., der Waldschwingel.

Untersucht wurden folgende Herkünfte:

1. Herbar-Material:

7 Proben aus dem Herbar des Instituts für allgemeine Botanik in Hamburg, und zwar aus Hessen, Trier, Heidelberg, vom Söiling, aus Braunschweig, Salzburg und der Schweiz. 1 Probe aus der Schweizerischen Gräserammlung aus Olten in Solothurn.

2. vom Botanischen Garten in Lausanne: 1 Probe.

Seine Spelzfrüchte sind etwa 4—6 mm lang. Sie sehen genau wie eine kleine Abart des Rohrschwingels aus und können unter Umständen auch mit ihm verwechselt werden. Doch hat *F. silvatica* ihre Entwicklung längst abgeschlossen und ist durch mehrere sichere Charaktere gekennzeichnet, die nicht zu irgendeiner anderen Art hinüberspielen.

Die *Deckspelze* zunächst trägt keine Granne, endigt aber

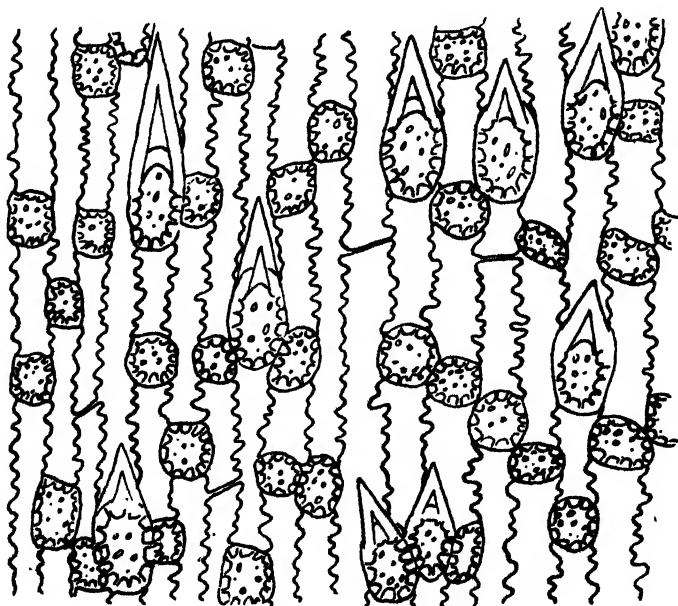


Bild 19: *Festuca silvatica* Vill. 330  $\times$ .  
Mitte der Deckspelze.

in einer sehr scharfen Spitze. Sie ist über dem Mittelnerven zu einem schwachen Kiel geknickt. Ein sehr konstantes Merkmal ist ihre ausserordentlich starke Behaarung. Die Stachelhaare auf dem Rücken der Deckspelze fehlen bei *F. pratensis* ganz, bei *F. arundinacea* stehen sie vereinzelt, bei *F. gigantea* etwas

zahlreicher. Hier bei *F. silvatica* trägt etwa jede fünfte Kieselkurzzelle ein starkes kurzes Haar — s. Abb. 19 —. Besonders dicht stehen die Stacheln auf der Schwiele und das Stielchen gar ist vollständig von ihnen bedeckt. Trotz dieser rauhen Aussenseite sind die Spelzen des Waldschwingels ausserordentlich zart. Die bei gleicher Vergrösserung gezeichneten Querschnitte von *F. arundinacea* — Abb. 14 — und *F. silvatica* — Abb. 20 — zeigen, dass *F. silvatica* nicht ein Drittel der Stärke von *F. arundinacea* erreicht. Die Langzellen der Epidermis zunächst sind stark zusammengedrückt. Die Aufsicht lässt erkennen, dass sie wesentlich länger sind und dass daher weit weniger Kieselkurzzellen zwischen ihnen stehen als bei den Bovinae — s. Abb. 19 —. Wir entfernen uns immer mehr von dem typischen Aufsichtsbild der Bovinae und kommen hier schon allmählich dem der Ovinae, der falzblättrigen Schwingel, näher. Auch sind die Kieselkurzzellen hier kleiner und haben nicht so starke Seitenwände. Korkkurzzellen finden sich auf der Deckspelze nur äusserst selten. Der zarte Charakter der Spelze kommt aber vor allem in der Hy-

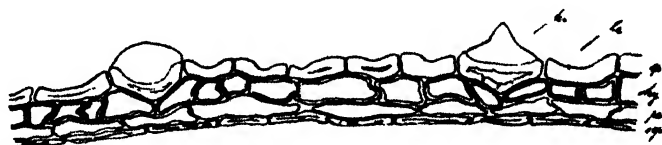


Bild 20: *Festuca silvatica* Vill. 600 ×

Mitte der Deckspelze.

ep = Aussenepidermis, hy = Hypodermis, pa = Parenchym.  
iep = Innenepidermis, ki = Kieselkurzzelle, la = Langzelle

podermis zum Ausdruck. Ihre Fasern sind breit, haben also nur sehr dünne Wände. Sie erscheinen daher im Querschnittsbild — s. Abb. 20 — fast wie ein Parenchymgewebe. Nur über den Gefässbündeln, d.h. nach der Aussenseite der Spelze hin, liegen etwa je fünf ausgesprochene Sklerenchymfasern. Die Hypodermis in der Deckspelze von *F. silvatica* ist so schwach ausgebildet, wie sie es bei den übrigen *Festuca*-Arten nur in der Vorspelze ist. Unter einer sehr schmalen Lage Parenchym folgt dann direkt die innere Epidermis.

Die Vorspelze von *F. silvatica* liegt tief in der Rundung

der Deckspelze, ist daher recht schlank. Die beiden Kiele treten oben zu einer scharfen Spitze zusammen. Sie sind bis ganz zur Basis hinab sehr dicht mit Stachelhaaren besetzt. Diese Zähne unterscheiden sich in ihrer Form von denen der *Bovinae*-Arten. Dort sind sie gerade und stehen lang und starr ab. Beim Waldschwingel ist ihre untere Wand nach oben hin gekrümmt, die Stacheln liegen also vornüber gebeugt den Kie len an. In der äusseren Epidermis sind nur wenige Kieselkurz zellen vorhanden. Die Langzellen sind entsprechend lang ge streckt und nur recht schmal. Auch hier auf der Vorspelze finden sich nur äusserst wenige Korkkurzzellen, die dann im mer mit einer Kegelzelle zusammenstehen. Sog. Zwillings-

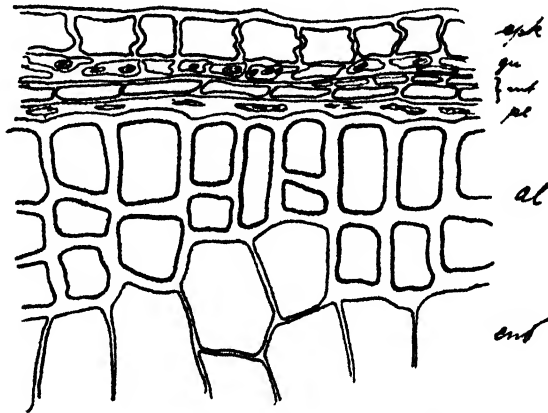


Bild 21: *Festuca silvatica* Vill 330 ×  
Mitte der Caryopse.

epk = Epikarp, qu = Querzellen, int = Integument,  
pe = Perisperm, al = Aleuronschicht. end = Stärkeendosperm.

zellen, d. h. Kork- und Kieselkurzzelle gepaart, die bei den borstblättrigen Schwingeln sehr häufig anzutreffen sind, kommen auch bei *F. silvatica* vor, aber nur ganz ausnahmsweise. Nur dadurch lässt sich die Vorspelze von *F. silvatica* noch von der des Rotschwingels z. B. unterscheiden.

Die Sonderstellung von *Festuca silvatica* drückt sich in gleichem Masse an ihrer *Caryopse* aus. *Hackel* (1882, S. 43) wies darauf hin, dass in der Sektion *Montanae* die Caryopsen höchstens mit einer kleinen Fläche an ihrer Basis der Vor-

spelze angewachsen sind. Zugleich erkannte er, dass das Hilum bei *F. silvatica* und *F. montana* relativ viel kürzer ist als bei den übrigen *Festuca*-Arten. Es erstreckt sich hier nur über die halbe Länge der Frucht, sonst stets über drei Viertel, — abgesehen von der seltenen *F. granatensis*, wo es kaum ein Drittel erreicht. Die Frucht des Waldschwingels ist breit und

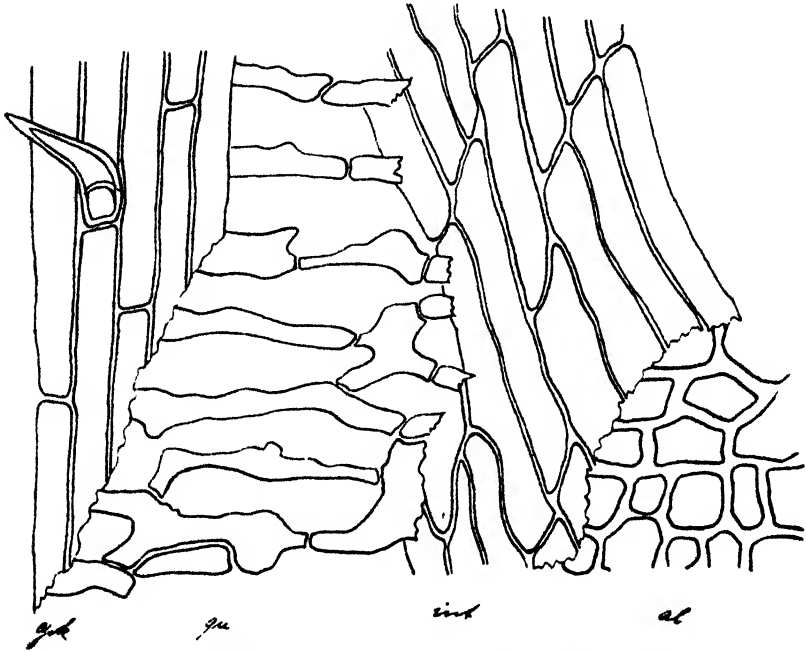


Bild 22: *Festuca silvatica* Vill. 300 ×.

Aufsicht der Caryopsenwände.

epk = Epikarp, qu = Querzellen, int = Integument,  
al = Aleuronschicht.

gedrungen und nicht wie anderswo braun, sondern olivgrün gefärbt. Zudem steht auf dem breiten Gipfel der Caryopse ein dichter Wald starrer Borstenhaare. Ausser bei *F. silvatica* sind nur noch die Früchte von *F. spadicea* und *F. heterophylla* an der Spitze behaart, beide aber nicht in dem Masse wie der Waldschwingel. Bei ihm zeigt sich selbst auf tiefer liegenden Stellen der Fruchtschale hin und wieder ein Haar, wo ich sie bei sämtlichen übrigen Arten nie habe beobachten können. Die Fruchtwand ist anatomisch sehr einfach gebaut — s. Abb. 21

—. Die Epidermiszellen zeigen die normale langgestreckte Gestalt, ihre Wände sind schwach gelbgrün gefärbt. Unter ihnen folgt indessen nur noch eine einzige Zellschicht. Sie setzt sich zusammen aus langen schlauchförmigen Zellen, die aber nicht wie die normalen »Schlauchzellen« in der Längsrichtung des Kornes verlaufen, sondern quer zu ihr — s. Abb. 22 —. Es muss einer entwicklungsphysiologischen Arbeit vorbehalten bleiben zu entscheiden, ob diese Zellen den Querzellen des Mesokarps oder den Schlauchzellen des Endokarps entsprechen. Sie führen einen olivgrün gefärbten Inhalt und bedingen dadurch die Farbe der Caryopse. Die durchweg einschichtige Samenhaut, die unter ihnen folgt, ist farblos. Ein Perisperm ist stets deutlich ausgebildet. In der Aleuronschicht finden wir gewöhnlich zwei, stellenweise drei Zellreihen. Die Zellwände im Stärkeendosperm erscheinen hier auffallend stark. Die doppelte Wand ist durchschnittlich  $4\ \mu$  dick gegenüber etwa  $1\ \mu$  bei sämtlichen übrigen Arten.

### 5. *Festuca spadicea* L.

Die Spezies *Festuca spadicea* L., der Goldschwingel, ist in gleichem Masse in sich fest abgeschlossen und von allen übrigen Arten deutlich unterschieden. Hackel teilt sie nur in drei Varietäten ein, die geographisch auf die südeuropäischen Mittelgebirge beschränkt sind.

Untersucht wurden folgende Herkünfte:

1. Herbar-Material:

6 Proben aus dem Herbar des Instituts für allgemeine Botanik in Hamburg vom Kals, vom Grossen Glöckner, aus dem Pustertal in Tirol, aus den Apenninen, vom Mont Genis und von Montpellier. 1 Probe aus der schweizerischen Gräserammlung vom Versuchsfeld der eidgenössischen Samenkontrollstation in Zürich.

2. aus den Botanischen Gärten:

2 Proben aus Berlin und Turin.

Die Spelzfrüchte von *F. spadicea* fallen äusserlich schon durch ihre goldbraune Farbe auf. Sie sind etwa 6—7 mm lang

und tragen keine Granne. Die Seitenränder laufen bis hoch hinauf nahezu parallel, münden dann aber in einer scharfen Spitze. Von ihr aus zieht sich ein starker Mittelnerv zur Basis hinab, der kielartig vorspringt. Dieses Kennzeichen gilt also nicht eindeutig für die Gattung *Poa*, es findet sich in der Gattung *Festuca* allerdings nur hier bei *F. spadicæa*. Auch die Seiten- und Randnerven treten sehr deutlich hervor. Charakteristisch ist auch die Schwiele an der Basis der Spelzen. Sie bildet nicht wie sonst einen dicken, halbkreisförmigen Wulst,

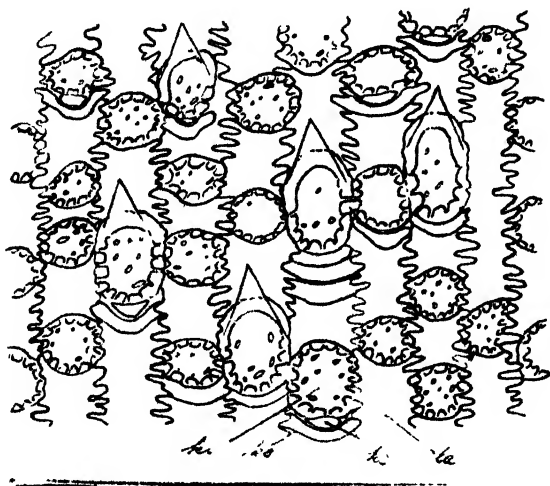


Bild 23: *Festuca spadicæa* L. 330  $\times$ .

Mitte der Deckspelze.

ki = Kieselkurzzelle, ko = Korkkurzzelle, ke = Kegelzelle,  
la = Langzelle.

sondern eine breite Platte, die nur dünn ist und ohne Zwischenfurchen in die Deckspelze übergeht.

*Der Rücken der Deckspelze* erscheint unter der Lupe fein punktiert. Das rührt von den zahlreichen Stachelhaaren her, die hier nur sehr kurz und daher erst unter dem Mikroskop deutlich zu erkennen sind. In der Behaarung der Spelzen wie der Caryopse steht *F. spadicæa* nur wenig *F. silvatica* nach. Auch in der Aufsicht ähneln sich beide sehr — s. Abb. 23 —.

Die Langzellen sind viel länger als bei den Bovinae. Die welligen Membranen erscheinen hier zwar auch unverdickt, verlaufen aber nicht wellig-gebogen, sondern scharf zickzackförmig. Nur diesen Langzellen verdanken die Spelzen des Goldschwingsels ihre lebhaft braune Farbe. Schon die Kieselkurzzellen zwischen ihnen sind farblos. Korkkurzzellen sind auf der Deckspelze recht zahlreich vorhanden. Ganz im Ge-

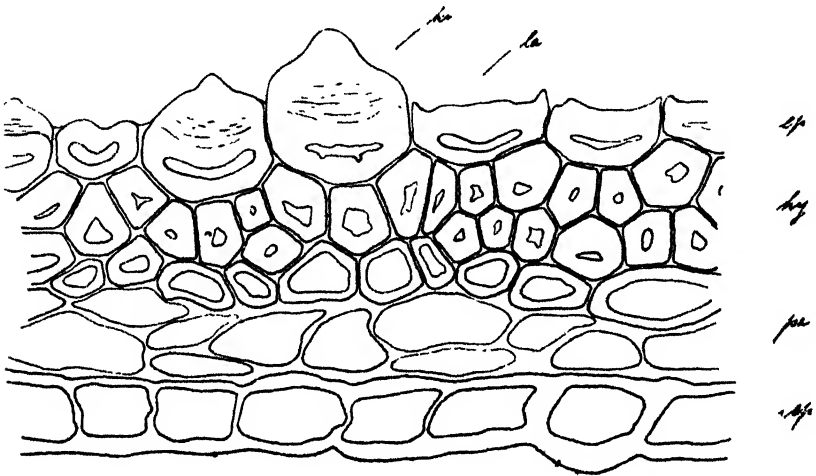


Bild 24. *Festuca spadicea* L. Mitte der Deckspelze. 600  $\times$ .  
 ep = Aussenepidermis, hy = Hypodermis, pa = Parenchym,  
 iep = Innenepidermis, ki = Kieselkurzzelle, la = Langzelle.

gensatz zu *F. silvatica* steht die absolute Dicke der Deckspelze, sie übertrifft jene um das Vierfache und wird auch von keiner anderen Art erreicht — s. Abb. 24 —. Schon die Kurz- und Langzellen der Aussenepidermis sind relativ hoch und sehr stark verdickt. Zuweilen treten scharfe Rippen nach aussen hervor. Unter ihr folgt eine äusserst kräftige Hypodermis, deren Sklerenchymstränge oft in dreifacher Lage übereinander liegen. Auch das Parenchym ist gut ausgebildet. Und schliesslich sind selbst die Wände der inneren Epidermis so stark, dass ihre Zellen bei einfachen Schnitten nicht wie sonst zusammengedrückt werden. Über dem Mittelnerven stehen in der Innenepidermis zahlreiche lange Borstenhaare, die sich in einer Reihe über die ganze Länge der Spelze hinabziehen.



Auch die *Vorspelze* ist entsprechend derb ausgebildet. Ihr Querschnittsbild kommt etwa dem der Deckspelze der übrigen Spezies gleich. Wir finden hier im Hypoderm stark verdickte Sklerenchymstränge, die bei den anderen Arten in der Vorspelze nur zarte Wände und ein weites Lumen haben. Während sonst die Vorspelze nur aus drei Schichten besteht und nur unter den Gefäßbündeln etwas Parenchym führt, zieht sich bei *F. spadicea* ein Parenchym als vierte Schicht über die

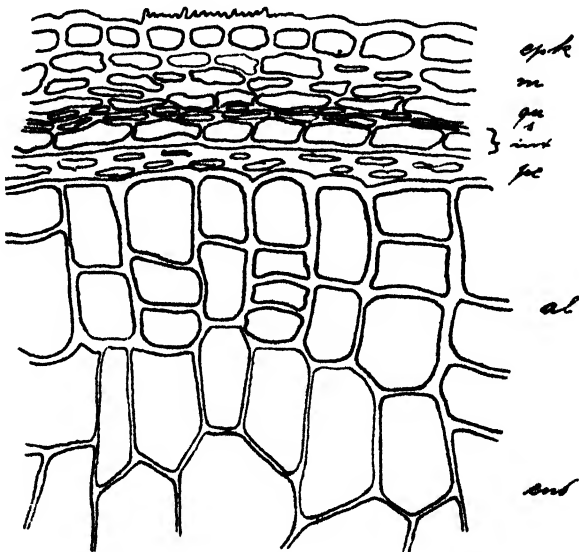


Bild 25: *Festuca spadicea* L. 330  $\times$ .

epk = Epikarp, m = Mittelschicht, qu = Querzellen,  
s = Schlauchzellen, int = Integument, pe = Perisperm,  
al = Aleuronschicht, end = Stärkeendosperm

ganze Mittelfläche der Vorspelze hin. Es fiel an der Deckspelze schon auf, dass die Kieselkurzzellen hier erheblich kleiner in der Aufsicht erscheinen als beim Rohrschwengel z. B. An der Vorspelze wird der Unterschied noch stärker. Die Messung von je 50 Kieselkurzzellen auf der Mitte der Vorspelze ergab als grössten Durchmesser im Mittel bei

<i>F. arundinacea</i> .....	24,6 $\mu$
<i>F. spadicea</i> .....	16,7 $\mu$

Neben ihnen stehen in der Vorspelzenepidermis aussergewöhnlich viele Korkkurzzellen. In ihrer Zahl wird der Goldschwingel von keiner anderen Spezies erreicht, es folgen erst in Abständen *F. rubra* und *F. ovina*, dann *F. arundinacea*, *F. gigantea* und *F. silvatica*. Interessant ist aber wieder die Verteilung dieser Korkkurzzellen. Sie finden sich zwar über die

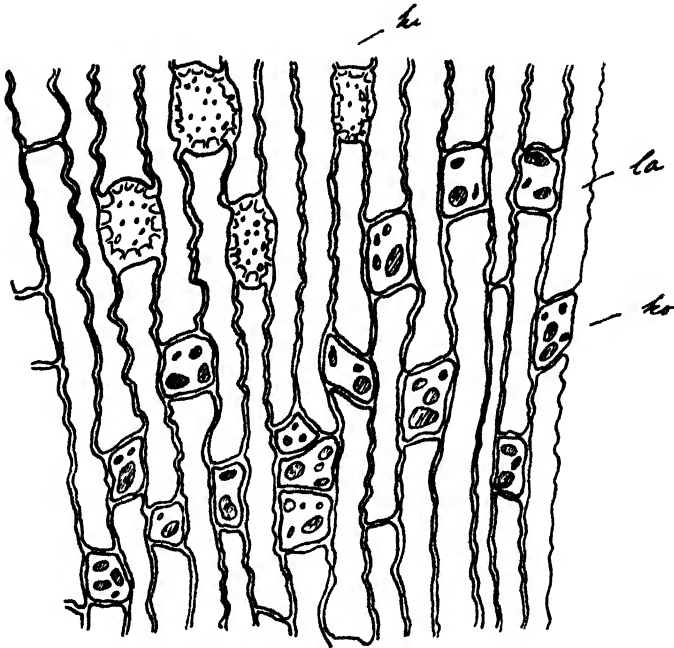


Bild 26: *Festuca spadicea* L. 640  $\times$ .  
ki = Kieselkurzzelle, la = Langzelle, ko = Korkkurzzelle.

ganze Fläche der Vorspelze verstreut. Wie sie aber beim Wiesenschwingel an der Spitze sehr dicht stehen, so drängen sie sich hier an der Basis zusammen. Im typischen Fall hören etwa 6 Langzellängen über der Schwiele die Kieselkurzzellen auf, und es setzen hier nach unten zu die Korkkurzzellen in grösserer Zahl als oberwärts ein — s. Abb. 26 —. Ihre Form verändert sich dabei erheblich. Sie gehen von der halbmondförmigen Gestalt zum regelmässigen Viereck, nicht selten zum Quadrat über. Es ist dies ein weiteres Merkmal, das *F. spadicea* von sämtlichen übrigen *Festuca*-Arten unterscheidet. Über

den Kielen der Vorspelze stehen zahlreiche gekrümmte, weitlumige Zähne. Sie stehen sehr dicht in mehrfacher Reihe nebeneinander und reichen bis nahe an die Basis hinab.

An der *Caryopse* wiederholt sich der derbe Charakter der Spelzen in vollem Masse. Gut ausgebildete Früchte erreichen fast die Länge der Spelzen und sind dann so dick, dass die Spelzen weit voneinander abstehen. *Hackel* (1882, S. 165) schreibt: »Ovarium — — — apice parce hispidulum v. glabrescens«. Die von mir untersuchten Proben besaßen alle einen Bart auf dem Gipfel der Caryopse, der indessen nicht ganz so dicht ist wie bei dem Waldschwingel. Der Querschnitt durch die Caryopse zeigt eine überraschend kräftige Ausbildung ihrer sämtlichen Schichten — s. Abb. 25 —. Alle übrigen *Festuca*-Arten reichen darin nicht entfernt an *F. spadicea* heran. Die Epidermiszellen zunächst sind von stark verdickten Wänden umschlossen. Obendrein werden sie nach aussen hin von einer sehr kräftigen Kutikula überzogen, die stellenweise, ganz unvermittelt, Rippen und Rinnen bildet. Unter der Epidermis folgt eine zwei- bis dreireihige Mittelschicht, die sonst fast immer vollständig fehlt. Die Wände auch ihrer Zellen sind stark verdickt. Alle diese Membranen sind schwach gelb gefärbt. Ihre endgültige Farbe erhält die Caryopse aber erst durch die folgenden Quer- und Schlauchzellen, die einen gelbbraunen bis grünlichen Inhalt führen. Beide Schichten sind einheitlich und regelmässig ausgebildet. Die Samenhaut zeigt über die ganze Fläche der Caryopse zwei regelmässige Lagen lang-rechteckiger Zellen. Stets ist aber die obere Schicht wesentlich schmäler als die untere. Die Zellen sind hier noch wie bei den bisher besprochenen Arten farblos. Das kräftige Perisperm zeigt nicht selten noch zellige Struktur und ist dann zwei bis drei Zellreihen stark. Und schliesslich liegen in der Aleuronschicht meistens drei, manchmal vier Zellen in radialer Richtung hintereinander. Man gewinnt einen anschaulichen Eindruck von der relativen Stärke der Caryopsenwand, wenn man die bei der gleichen Vergrösserung gezeichneten Abbildungen 25 u. 21 miteinander vergleicht.

## II. Die borstblättrigen Schwingel.

Die bisher behandelten breitblättrigen Schwingel unterscheiden sich auch in ihren Spelzfrüchten deutlich von den falz- oder borstblättrigen Arten. Bei den borstblättrigen Schwingeln sind die Spelzfrüchte dünn und schlank, niemals so breit wie bei den breitblättrigen. Bei den borstblättrigen Arten finden wir durchgehends eine Granne, die bei den breitblättrigen nur bei *F. gigantea* Vill. auftritt. Sehr weit gehen diese Gruppen in ihrer Anatomie auseinander. Nur bei den folgenden borstblättrigen Schwingelarten verdienen die Langzellen der Aussenepidermis ihren Namen; sie sind hier erheblich länger als bei den breitblättrigen Spezies. — s. Abb. 29 — \*). Daher stehen weit weniger Kurzzellen auf den Spelzen, die überdies auch kleiner sind. Korkkurzzellen finden sich hier über die ganzen Flächen beider Spelzen verteilt. Vor allem aber sind die Langzellen nicht in sich zusammengedrückt, sondern führen in der Mitte ein rundes, tiefes Lumen — s. Abb. 7 —. Dadurch erscheinen die Seitenwände in der Aufsicht in ihrer tatsächlichen Stärke, also als breites, welliges Band und nicht nur als schmale Linie, wie wir sie bisher sahen. Das gilt allerdings nur für die Deckspelze der Borstblättler, selten für ihre Vorspelze. Durch diese Züge ist jede Gruppe so gekennzeichnet, dass man auch das geringste Spelzenfragment im mikroskopischen Bild der einen oder der anderen zuschreiben kann.

Die borstblättrigen Schwingel sind in der *Zahl ihrer Formen* den breitblättrigen weit überlegen. Hackel teilt die Gattung *Festuca* in 28 Spezies ein. Davon entfallen 20 auf die Borstblättler und zwar 9 auf die Sektion *Variae* und 11 auf die *Ovinae*. Diese Zahlen allein bringen indessen den Formenreichtum der borstblättrigen Schwingel noch nicht genügend zum Ausdruck. Denn sehr viele ihrer Spezies lösen sich in eine schier unübersehbare Fülle von Varietäten, Untervarietäten u.s.w. auf.

Was zunächst die Spezies *Festuca rubra* L. und *Festuca ovina* L. angeht, so zerfällt *F. rubra* nach Hackel in 6 Subspezies, von denen allein *eu-rubra* in 7 Varietäten geteilt werden muss. Noch schlimmer steht es bei *F. ovina*, die 9 Subspezies umfasst. Unter ihnen ist *eu-ovina* die grösste: sie gliedert sich in acht Varietäten, die in sich noch wieder in zahlreiche

\*) Die Aussenepidermis der Deckspelze gleicht vollkommen der der hier abgebildeten Vorspelze.

Subvarietäten zerfallen. In der Tat finden sich in der Natur so viele Formen, die so sehr ineinander übergehen, dass der Weg Hackels als einzig richtig erscheint. Die Formfülle erfordert die weitgehende Unterteilung; um aber die Übersicht zu wahren, muss nach oben hin unter Zuhilfenahme der Kollektivspezies straff gegliedert werden. Nur so wird auch der systematische Wert, der Dignitätsgrad dieser Formen, richtig ausgedrückt. Denn erst die Kollektivspezies *F. rubra* mit ihren 6 Subspezies entspricht in der morphologischen Bewertung z. B. der Spezies *silvatica*, die in gar keine Varietäten zerfällt. Wegen des so sehr ungleichen Umfanges ihrer Arten und deren grosser Vielgestaltigkeit ist die Gattung *Festuca* oft als ein *Crux botanicorum* bezeichnet worden.

Mit der morphologischen Vielgestaltigkeit der beiden Subspezies *eu-ovina* und *eu-rubra* Hack. ist eine grosse Variationsbreite fast aller ihrer anatomischen Merkmale an den Spelzfrüchten verbunden. Es gilt daher, an sehr vielen Herkunftsnachzuprüfen, ob ein gefundenes Kennzeichen sich auch über die ganze Subspezies erstreckt. Das ist an diesen beiden Subspezies nicht immer genügend beachtet worden. — Im folgenden sollen die Begriffe *rubra* und *ovina* im engen Sinne gefasst werden, also für die Subspezies *eu-rubra* und *eu-ovina* Hackels, wie es in den Floren üblich ist. Vergleichen wir dann z. B. *F. rubra* rückwärts mit *F. pratensis*, so müssen wir uns darüber klar sein, dass wir eine Unterart mit einer Art vergleichen.

#### 6. 7. *Festuca rubra* L. und *Festuca ovina* L.

*Festuca rubra* L., der Rotschwingel, und *Festuca ovina* L., der Schafschwingel, sind beides landwirtschaftlich wichtige Schwingelarten. Von den 1208 im Jahre 1928 am Hamburgischen Staatsinstitut für angewandte Botanik eingelieferten Schwingelproben entfielen 706 auf *F. ovina* einschliesslich ihrer Varietäten *capillata* Lam. und *duriuscula* Hack., und 140 auf *F. rubra*, der Rest fast allein auf *F. pratensis*. Da Verwechslungen von Rotschwingelsaat mit Schafschwingel leicht möglich sind, so ist es dringend erforderlich, die beiden Arten an ihren Spelzfrüchten eindeutig bestimmen zu können. Des ständigen Vergleiches halber sollen wieder beide Arten nebeneinander behandelt werden.

Von *Festuca rubra* L. wurden folgende Herkunftse unter-sucht:

## 1. selbstgesammelte Pflanzen:

13 Proben aus der näheren Umgebung von Hamburg, aus Holstein, vom Versuchsfeld des Instituts für Pflanzenbau in Kiel und aus Mecklenburg.

## 2. Herbar-Material:

4 Proben aus dem Herbar des Instituts für allgemeine Botanik in Hamburg, und zwar var. *genuina* aus Mecklenburg, Holstein und Polen, und var. *fallax* aus Weimar. 1 Probe aus der Schweizerischen Gräser Sammlung vom Versuchsfeld der eidgenössischen Samenkontrollstation in Zürich.

## 3. Zuchtsorten (Saatgut):

4 Proben: Original Steinacher Rotschwingel, Kofahls ausläufertreibender Rotschwingel. Weihenstephaner ausläufertreibender Rotschwingel und Prof. Webers ausläufertreibender Rotschwingel.

## 4. aus den Botanischen Gärten:

16 Proben aus Hamburg, Berlin, München, Tübingen, Hohenheim, Bremen, Königsberg, Prag, Krakau, Cluj, Bukarest (var. *genuina* und var. *fallax*), Kowno, Stockholm, Leiden und Brünn.

## 5. Handels-Material aus dem Hamburgischen Institut für angewandte Botanik: 8 Proben.

Bei *Festuca ovina* L. soll die Varietät *capillata* Lam. zunächst zurückgestellt werden, da sie durch mehrere deutliche Merkmale für sich gekennzeichnet ist. Die Varietäten *vulgaris* Koch, *glauca* Hack. und *duriuscula* Hack. sind an den Spelzfrüchten nicht mit Sicherheit zu unterscheiden; eine nähere Bestimmung wurde nur in Ausnahmefällen vorgenommen. Von diesen drei Varietäten von *F. ovina* L. wurden die folgenden Herkünfte untersucht:

## 1. selbstgesammelte Pflanzen:

2 Proben aus Geesthacht und vom Versuchsfeld des Instituts für Pflanzenbau in Kiel

## 2. Herbar-Material:

1 Probe aus der Schweizerischen Gräser Sammlung vom Versuchsfeld der eidgenössischen Samenkontrollstation in Zürich.

## 3. aus den Botanischen Gärten:

29 Proben: aus Hamburg, Berlin, Magdeburg, Frankfurt a. M., Giessen, Marburg, Duisburg, Bremen, Hohenheim, Tübingen, Königsberg (var. *duriuscula* und var. *vaginata*, eine nahe Verwandte von var. *glauca*) Basel, Wien, Genua, Genf (var. *duriuscula* und var. *glauca*), Delft, Leiden, Lüttich, Stockholm, Kowno, Warschau, Krakau (var. *vulgaris* und var. *duriuscula*), Tabor (var. *duriuscula* und var. *glauca*), Bukarest (var. *duriuscula* und var. *glauca*).

## 4. Handels-Material:

17 Proben aus dem Institut für angewandte Botanik in Hamburg und 2 Proben aus Erfurt.

**Gestalt und Farbe der Spelzfrüchte.** Sowohl *F. rubra* als auch *F. ovina* zeigen eine lanzettliche Form und tragen eine kurze Granne. Bei *F. ovina* fällt auf, dass meistens die grösste Breite gleich an der Basis einsetzt, während sie bei *F. rubra* erst auf halber Höhe erreicht wird. Dieser Unterschied kann aber nicht als durchgreifend angesehen werden. Über die Farbe der Spelzen herrschen sehr verschiedene Ansichten. Oft wird behauptet, der Rotschwengel zeichne sich durch rötlich-violetten Schimmer vor *F. ovina* aus. Ich habe aber einen violetten Anflug nur bei *F. ovina* var. *duriuscula*, und auch da nicht immer, gefunden. Jedenfalls geht es durchaus nicht an, mit *Huber* (1928, S. 18) zu sagen: »Für praktische Zwecke wird auch die Beurteilung nach der Farbe genügen: Rotschwengel rothbraun, Schafschwengel graubraun«. Tatsächlich habe ich eher das Gegenteil beobachtet: Die im Handel befindlichen Züchtungssorten von *F. rubra* genuina sind alle »hell, fast silbergrau«, wie auch *Merl* (1926, S. 277) feststellt. So hellgrau-braun wie diese Zuchtsorten des Rotschwengels wird der Schafschwengel nie. Im übrigen aber muss die Farbe als Kennzeichen unbedingt ausscheiden.

**Die Grösse der Spelzfrüchte.** Auf jeden Fall stellt aber die Grösse der Spelzfrüchte ein gutes Diagnostikum dar. Zuerst hat *Stebler* (1908, S. 39) es unternommen, nach der Grösse *F. rubra* von *F. ovina* zu unterscheiden. *Stebler* hat an je 100 Körnern die Länge der Spelzfrucht von der Basis bis zum Grannenansatz, ihre grösste Breite und die Länge des Stielchens gemessen. Nur die Länge der Spelzfrucht hat sich als Kriterium bewährt und ist neuerdings in der Württembergischen Landesanstalt für Samenprüfung in Hohenheim als solches in die Praxis eingeführt. *Stebler* (1908, S. 39) erhielt als typische Variationsskalen für:

1. *F. ovina* v. *vulgaris* subvar. *hispidula* (am häufigsten).
2. *F. ovina* v. *duriuscula* subvar. *genuina*.
3. *F. rubra* var. *fallax*.
4. *F. rubra* var. *genuina* subvar. *vulgaris*.
5. *F. rubra* var. *genuina* subvar. *planifolia*.

mm:	3	3 1/4	3 1/2	3 3/4	4	4 1/4	4 1/2	4 3/4	5	5 1/4	5 1/2	5 3/4	6	6 1/4	6 1/2	6 3/4	7	7 1/4	7 1/2	7 3/4
1. ovina vulgaris	10	20	21	29	10	9	1													
2. ovina duriuscula				2	1	11	14	21	20	19	7	3	2							
3. rubra fallax						1	—	1	6	20	23	18	15	8	5	2	1			
4. rubra genuina vulgaris							1	3	10	15	24	17	17	6	6	2				
5. rubra genuina planifolia								1	—	6	6	11	16	23	17	7	8	3	1	1

*F. ovina* L. var. *vulgaris* Koch. fällt mit einer häufigsten Grösse von 3 3/4 mm sofort aus dem Rahmen heraus. Allerdings gibt es auch Herkünfte von *F. ovina vulgaris* mit grösseren Spelzfrüchten, die von der Varietät *duriuscula* nicht immer zu trennen sind. Weiter greifen die Kurven für *F. rubra* und *F. ovina duriuscula* in ihrem grössten Teil übereinander. — Grundsätzlich ist zur statistischen Methode folgendes zu bemerken: die Korngrösse schwankt innerhalb einer Population gleichzeitig erblich und nicht-erblich. Die erbliche Schwankung hängt davon ab, welche Linien in dem Gemisch vereinigt sind. Wählt man, wie bei der Zucht des Rotschwingels, die üppigsten Linien heraus, so kann natürlich die Messung den Rotschwingel hier eindeutig bestimmen. Denn alle übrigen Schwankungen bleiben doch stets innerhalb der Grenzen der sortentypischen Eigenschaften. Und es erwies sich eben als sortentypisch für alle untersuchten Rotschwingel-Zuchtsorten, um eine mittlere Grösse von 6 mm herum zu variieren. Bekommt man aber durch irgendwelchen Zufall ein Gemisch der üppigsten Schafschwingellinien zum Vergleich mit dürrtigen Rotschwingelstämmen, so kann sich natürlich das Bild geradezu umkehren. Wir sehen hier: die statistische Methode kann nur zu wahrscheinlichen Schlüssen führen. Allerdings steigert sich die Wahrscheinlichkeit, mit ihrer Hilfe richtig zu bestimmen, wenn wir nun die nicht-erblichen Schwankungen berücksichtigen. Zwar wirken ja Klima und Boden sehr stark auch auf die Korngrösse ein. Den Unterschied zwischen *F. rubra* und *ovina* werden sie im allgemeinen aber nicht verwischen, son-



dern eher vergrössern. Denn wild auftretende Rotschwingelformen werden den Schafschwingel auf besseren Bodenarten sehr wahrscheinlich verdrängen, bzw. der Schafschwingel wird hier durch andere tüppigere und ausläufertreibende Gräser unterdrückt, in deren Gesellschaft der Rotschwingel sich noch behaupten kann. Umgekehrt ist der Schafschwingel auf dürrern Boden begünstigt. Und für das Klima sind die Aussichten beider Arten wohl gleich. So ist *F. rubra* der Anlage nach etwas grösser als *F. ovina* und wird durch den Standort in der Regel noch begünstigt. In den meisten Fällen also wird die statistische Methode die beiden Spezies richtig bestimmen. Ufer (1927, S. 799) bevorzugt sie auch deshalb, weil man in der gleichen Zeit 100 Körner messen, wie etwa 25 mikroskopisch prüfen könne. Dabei berücksichtigt er aber nicht, dass man dort nicht die 100 einzelnen Spelzfrüchte untersucht, sondern eben nur einen brauchbaren Mittelwert erhält. Hier aber würde man unter 25 Spelzfrüchten einer *F. rubra*-Probe jede einzelne *ovina*-Spelzfrucht herausfinden.

Ich habe zunächst typische Proben gemessen und erhielt für je hundert Spelzfrüchte die folgenden Zahlenreihen:

1. *F. ovina* var. *vulgaris* (Stockholm).
2. *F. ovina* var. *duriuscula* (Kiel).
3. *F. rubra*, gesammelt in Mitteledeutschland.
4. *F. rubra* var. *fallax* (Neuseeland).
5. *F. rubra* var. *genuina* (Zucht Steinach).

mm:	3	3 1/4	3 1/2	3 3/4	4	4 1/4	4 1/2	4 3/4	5	5 1/4	5 1/2	5 3/4	6	6 1/4	6 1/2	6 3/4	7	7 1/4	7 1/2
1. ovina vulgaris	4	5	16	21	26	17	9	2											
2. ovina duriuscula			1	5	10	16	21	22	15	8	2								
3. rubra (genuina vulg.)					1	2	6	13	18	25	17	10	6	2					
4. rubra fallax					2	5	9	14	18	22	14	10	4	2					
5. rubra genuina						1	5	7	9	14	15	17	13	8	5	4	1	—	1

Im typischen Fall hatten also die meisten Spelzfrüchte von

<i>F. ovina</i> var. <i>vulgaris</i> eine Grösse von .....	4.0 mm
<i>F. ovina</i> var. <i>duriuscula</i> eine Grösse von .....	4.5 "
<i>F. rubra</i> var. <i>fallax</i> eine Grösse von .....	5.0 "
<i>F. rubra</i> var. <i>genuina</i> eine Grösse von .....	5,75 "

Diese Zahlen stimmen mit den Mittelwerten überein, die Stebler (1908, S. 49) für diese vier Varietäten angibt. Der wilde Rotschwengel aus Süd- und Mitteldeutschland — meistens *F. rubra* var. *genuina* subvar. *vulgaris*, während die untersuchten Zuchtsorten durchweg aus der subvar. *planifolia* bestanden — steht mit dem Kurvengipfel von 5 mm *F. ovina duriuscula* sehr nahe. Andererseits kann *F. ovina duriuscula* eine häufigste Grösse von 4,75 mm erreichen. In solchen Fällen ist es praktisch unmöglich, die beiden Arten nach der Grösse zu trennen.

Weiterhin wurden alle jene Proben durchgemessen, die wir unter zweifelhaftem Namen erhalten hatten oder die sonst fraglich erschienen. Es wurden die folgenden Werte erhalten:

mm:	3 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	4	4 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	4 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	5	5 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	5 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	6	6 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	6 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	7
Probe 1	1	5	13	19	18	21	16	5	2							
— 2		3	7	17	16	23	21	11	2							
— 3		3	8	17	21	17	19	12	2	1						
— 4		3	6	18	19	23	15	7	6	3						
— 5	2	4	10	16	20	23	15	5	4	1						
— 6	1	7	12	16	20	20	14	8	1	1						
— 7		5	7	10	18	22	22	12	2	2						
— 8			2	3	6	10	17	18	17	12	8	4	2	1		
— 9				3	4	2	8	9	15	15	14	10	8	6	4	2

Die Proben Nr. 1 bis 7 erwiesen sich auch nach der mikroskopischen Untersuchung, der Blattanatomie, wie nach der Chromosomenzahl als *F. ovina duriuscula*. Nr. 8 und 9 stellen beide echte Rotschwengel dar. In allen diesen Zweifelsfällen drückte sich also auch in der Länge der Spelzfrüchte die Artzugehörigkeit deutlich aus. Tatsächlich wird die statistische Methode nach Stebler nur sehr selten als Diagnostikum versagen; der dann erhaltene Mittelwert würde auch falsche Bestimmungen verhüten. Auf jeden Fall müssen aber mindestens 100 Spelzfrüchte gemessen werden, da die individuellen Schwankungen ausserordentlich gross sind. An einem Ährchen von *F. ovina duriuscula* wurde festgestellt, dass das unterste bespelzte Korn 4,9 mm gross war, das Spitzkorn aber nur 2,4 mm.

Auch nach dem Tausendkorngewicht hat man versucht, die beiden Arten zu unterscheiden. Es ist klar, dass ihm gegen-

über die Länge der Spelzfrucht weit zuverlässiger ist. Denn bei mangelhafter Entwicklung, vorzeitiger Ernte oder dgl. sind natürlich eher die Spelzen ausgebildet als die Caryopsen. In sehr vielen Proben fanden sich statt voller Caryopsen nur verschrumpfte Früchtchen oder waren deren Spelzfrüchte überhaupt alle völlig taub.

*Die Behaarung.* Die Behaarung der Spelzen liefert zumindest beachtenswerte Richtlinien zur Erkennung der beiden Arten. Im allgemeinen muss aber zunächst betont werden, dass die Stachelhaare auf beiden Flächen der Deckspelze — so konstant sie bei einigen breitblättrigen Schwingeln auftraten — hier bald sehr zahlreich vorhanden sind, bald vollständig fehlen. Vorwiegend im oberen Teil der Deckspelze finden wir manchmal sehr viele lange Borstenhaare, und zwar auf der Aussen- und der Innenseite sowohl bei *F. rubra* als auch bei *F. ovina*. *F. rubra* L. var. *arenaria* Osbeck (zu genuina gehörig) aus Stockholm, zeigt sogar einen dichten, sammetartigen Haarbesatz auf der ganzen Fläche der Deckspelze. Das Stielchen trägt bei beiden Arten meistens einige Zähne. — Während so die Behaarung *im allgemeinen* nicht im mindesten als Kriterium gelten kann, ist das *lokale* Auftreten von Haaren und auch die Gestalt bestimmter Zähne sehr zu beachten. Es sind danach bisher vier Kennzeichen aufgestellt worden.

*Das Merkmal nach Leendertz.* Zunächst machte Leendertz (1924) auf einen Unterschied aufmerksam. Der äusserste Seitenrand der Vorspelze ist bei beiden Arten mit Stachelhaaren besetzt. Es fiel Leendertz auf, dass diese Haare bei *F. rubra* auf einem rautenförmigen Fuss stehen, bei *F. ovina* auf einem runden. Aber schon die von ihm beigegebenen Mikrophotographien lassen erkennen, dass sich hier viele Ausnahmen vorfinden. Nach Ufer (1927, Tab. S. 801) führt das von Leendertz aufgestellte Merkmal zu den meisten Widersprüchen. Bei meinen Untersuchungen konnte dasselbe festgestellt werden. Fast überall zeigen sich beim Rotschwingel auch runde Haarfüsse neben rautenförmigen und beim Schafschwingel umgekehrt. Hinzu kommt ausserdem, dass häufig der ganze Haarsaum rundlichspitze Haarfüsse, also eine Mittelform, zeigt, die jede Diagnose ausschliesst.

*Das Merkmal nach Merl.* Die Zähne auf den Kielen der Vorspelze sind von zwei Autoren auf verschiedene Weise beobachtet worden. *Stebler* (1908, S. 50) gibt an, dass sie bei *F. rubra* von oben her bis zur Mitte der Spelze oder noch weiter hinab stehen und bei *F. ovina* nicht bis zur halben Länge der Spelze hinabreichen. Es ist m. E. aber ausgeschlossen, nach so geringen graduellen Unterschieden die beiden Arten zu trennen. *Merl* (1926, S. 282) dagegen fand, dass das Lumen dieser Zähne beim Rotschwengel relativ grösser ist als beim Schafschwengel. Die Zähne machen dort einen zarteren Eindruck, die Wände sind dünner, die Spitze ist nicht so scharf, da die untere Wand gebogen in sie einmündet. Überdies stehen die Zähne dort lückenhafter, nicht

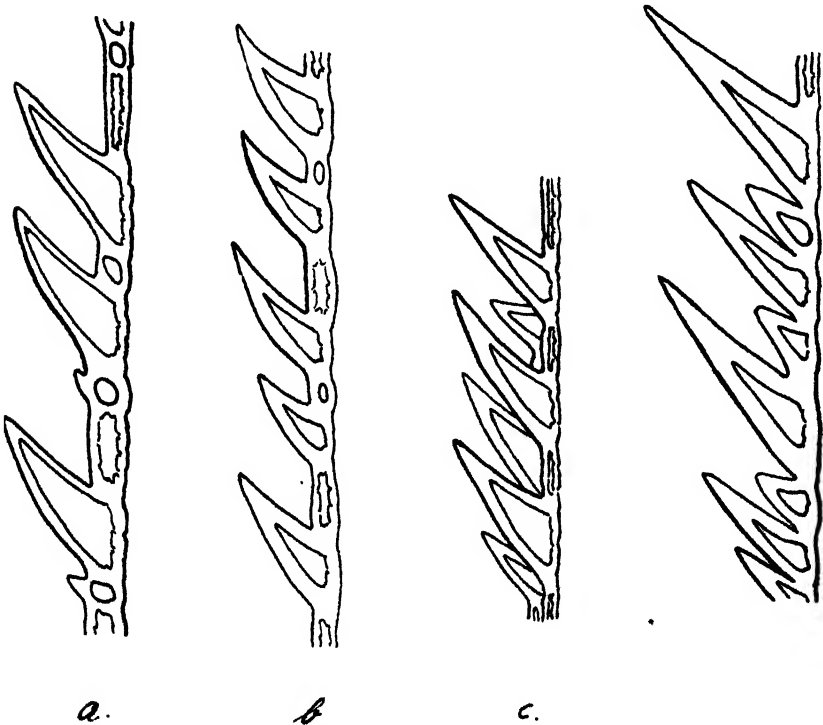


Bild 27: Zähne auf den Kielen der Vorspelze. 390  $\times$ .

a und b: *Festuca rubra* L. var. *genuina* Hack.

c und d: *Festuca ovina* L. var. *duriuscula* Hack.

so dicht wie bei *F. ovina*. Indessen will Merl selbst nicht endgültig nach diesem Kennzeichen entscheiden. Er schlägt eine kombinierte Methode vor, nach der die Merkmale nach Leendertz, Merl und Schindler — s. unten — zugleich beachtet werden. Wir kommen hierauf noch zurück. *Ufer* (1927, S. 801) führt 19 Proben auf, von denen er nach den Zähnen der Vorspelze acht falsch bestimmt hätte oder gar nicht hätte bestimmen können. Tatsächlich wird jeder, der viel Material untersucht, zugeben müssen, dass auch das Merkmal nach Merl ab und zu versagt. Die Bilder 27 a und d zeigen die typischen Zähne der beiden Arten. Die Abb. 27 b vom Rotschwengel und c vom Schafschwingel stellen aber Zwischenstufen dar, die eine sichere Diagnose nicht zulassen. Solche Bilder treffen wir leider häufig. Ein Rotschwengel aus Karlsruh trug grösstenteils die typischen rubra-Zähne. Oft aber zeigten die oberen Zähne plötzlich nur ein sehr dünnes Lumen. Die gleiche Erscheinung hat auch Merl schon beobachtet. Er empfiehlt daher, sich möglichst nur nach den mittleren Stacheln zu richten. Ein sonst eindeutig gekennzeichnete Rotschwengel aus Holstein indessen wies nur ausgesprochene ovina-Zähne auf. Das gleiche gilt durchweg für den Rotschwengel aus Kiel. Zudem standen hier an einigen Vorspelzen englumige neben weitlumigen Zähnen, willkürlich bunt miteinander abwechselnd. Ebenso versagt dies Kriterium vollständig an allen in Mecklenburg selbstgesammelten Rotschwengeln, sei es, dass Mittelformen auftraten oder sonst die Zähne immer auf *F. ovina* deuteten. Andererseits zeigte ein Schafschwingel aus Marburg mindestens an jeder zweiten Vorspelze nur Zähne im rubra-Typ. Überdies knickt die Vorspelze manchmal nicht genau über dem Kiel ein, sondern etwas mehr nach ihrer Mitte zu. Dann sieht man die Zähne nicht ganz bis zu ihrer Basis hinab, man sieht also nur ein kleineres Lumen und kann so leicht irre geführt werden.

In der Praxis sollten bei der Diagnose die Zähne auf den Kielen der Vorspelze nicht übergangen werden. Zuverlässiger sind aber die beiden folgenden Kennzeichen.

*Das Merkmal nach Schindler.* *Joh. Schindler* (1926, S. 15) stellte fest, dass beim Rotschwengel auf der Innenseite der

Deckspelze längs des Mittelnervs kurze Stachelhaare stehen, die beim Schafschwingel »vollständig fehlen«. Er kontrollierte sein Material an Hand von Blattquerschnitten und tritt voll und ganz für einen so grundsätzlichen Unterschied zwischen den beiden Spezies ein (s. 1926, S. 17). *Merl* (1926, S. 284) führt dagegen mehrere Exemplare aus der berühmten, von Hackel überprüften Schweizerischen Gräsersammlung in Zürich auf, die diesem Merkmal widersprechen. *Schindler* (1927, S. 89) erwidert darauf, dass die Schweizerische Gräsersammlung kein reines Material enthielte und sicher zur Hälfte aus Bastarden bestünde.\*) Ob das Auftreten von Stachelhaaren auf der Innenseite der Deckspelze bei den Schafschwingeln der Schweizerischen Gräsersammlung auf einer Bastardnatur beruht, soll dahingestellt bleiben. Tatsächlich tragen aber mindestens die Hälfte aller Schafschwingel, die sich einwandfrei als solche bestimmen lassen, auf der Innenseite der Deckspelze längs des Mittelnervs Stachelhaare. In eingeschränkter Form verdient das Merkmal nach Schindler aber sehr wohl Beachtung: zwar zeigt auch der Schafschwingel oft einige Stacheln, sie treten hier aber nur in weit geringerer Zahl als beim Rotschwingel auf und sind auf die Spitze der Spelze beschränkt. Es kann also die Angabe *Merls* voll bestätigt werden (1926, S. 285): das Fehlen der Stacheln deutet auf *F. ovina*, ein Vorhandensein aber noch nicht auf *F. rubra*. So zeigte ein Schafschwingel (Geesthacht) — der auch im Blattquerschnitt als typischer Schafschwingel erschien — durchschnittlich etwa 66 Stachelhaare über dem Mittelnerv, die bis nahe zur Basis der Spelze hin auftraten. Fünf Proben aus dem Hamburgischen Staatsinstitut für angewandte Botanik — alle einwandfreie *ovina-duriuscula*-Formen — wiesen etwa 3—15, in Einzelfällen 17, 21, 31, 36, und 48 Stacheln auf. *F. ovina* aus Frankfurt a. M. trug durchschnittlich 12 Stacheln. Es fiel eine Deckspelze dadurch auf, dass sie über dem Mittelnerv nahe unter der Spitze 15 Stacheln aufwies, während der sonst kahle linke Seitennerv mit deren 25 besetzt war, die tief hinab reichten. Wichtig ist

\*) Anm. Wild vorkommende Bastarde zwischen *F. rubra* L. und *F. ovina* L. sind tatsächlich von *Vetter* (1922, S. 111) in Tirol gefunden worden, scheinen aber recht selten zu sein.

weiter eine Probe *F. ovina* (Stockholm), deren Grössenkurve schon oben gegeben wurde. Ihr Gipfel lag bei 3,75—4 mm. Auch die Chromosomenzahl deutete einwandfrei auf *F. ovina* var. *vulgaris* hin. Das Merkmal nach Schindler spräche indes- sen unbedingt für *F. rubra*: es waren 15—50, am meisten 25 Stachelhaare vorhanden.

Dass sich bei *F. ovina* mehr als 15 dieser Stacheln vorfinden, bleibt immerhin sehr selten. Etwa 5—10 finden wir indes- sen häufig, stets aber sind diese wenigen auf das oberste Ende der Spelze beschränkt. Bei *F. rubra* dagegen treten meistens 20—60 Stachelhaare auf, die bis zur Mitte der Spelze und oft noch weiter hinab reichen. An einem Rotschwingel (Lands- berg) habe ich 68, 78, 91, 115 und sogar 125 Stacheln gezählt. Es bleibt also letzten Endes in der Stärke der Ausprägung die- ses Merkmals ein Unterschied, der bei der Bestimmung von *F.*

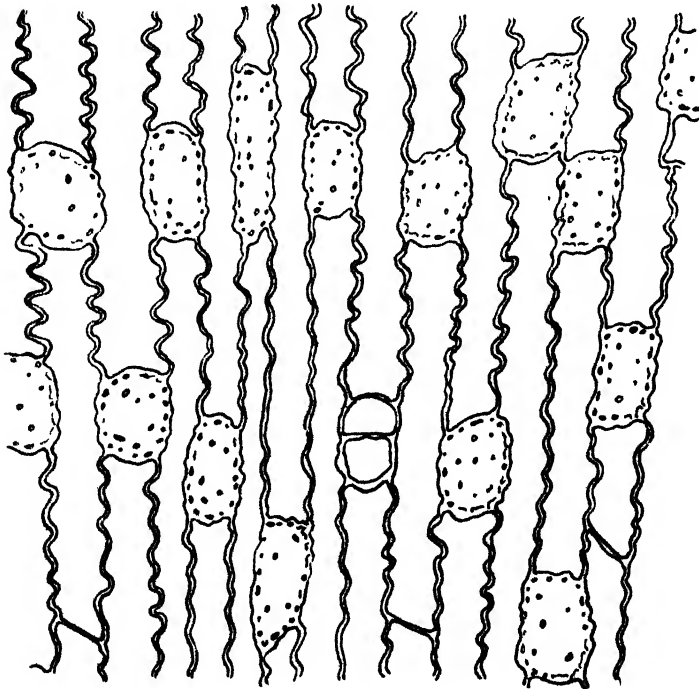


Bild 28: *Festuca rubra* L. var. *genuina* Hack. 640  $\times$ .  
Basis der Vorspelze.

rubra und ovina auf keinen Fall vernachlässigt werden darf. — Als abnorm sei noch ein Rotschwingel aus Mecklenburg aufgeführt. Bei ihm trug die Deckspelze nicht nur auf ihrer Innenseite über dem Mittelnerven die erwähnten Stachelhaare, sondern vollständig gleichmässig auf der ganzen Fläche der Innenepidermis. Es liegen sicher auch hier noch verschiedene Erbanlagen vor, die im Einzelfall die Diagnose gefährden können.

*Die Langzellwände an der Basis der Vorspelze.* Das Aufsichtsbild der Epidermis der Ovinæ ist oben bereits beschrieben. Wir sahen, dass auf der Deckspelze die seitlichen Wände der Langzellen als breites welliges Band erscheinen, auf der

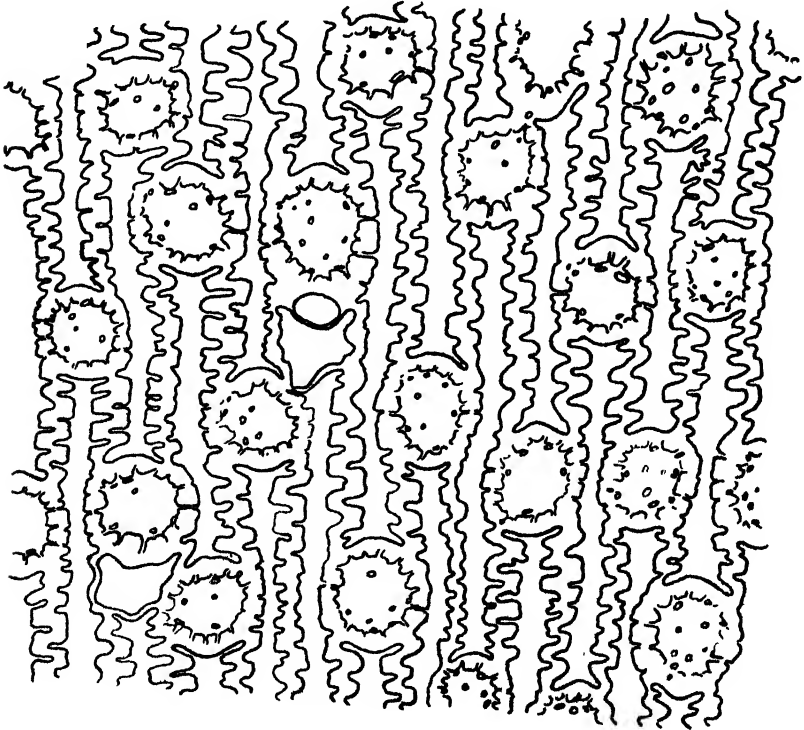


Bild 29: *Festuca ovina* L. var. *duriusecula* Hack. 640  $\times$ .  
Basis der Vorspelze

Vorspelze indessen nicht immer. Es wurde hier eine Gesetzmässigkeit beobachtet, nach der mit grosser Wahrscheinlich-



keit *F. rubra* und *F. ovina* richtig zu bestimmen sind. Bei *F. rubra* finden wir auf der breiten Fläche der Vorspelze zwischen den beiden Kielen nur dünne, zarte Wellenlinien (s. Abb. 28). Bei *F. ovina* dagegen erscheinen auf der unteren Hälfte der Vorspelze die Langzellwände so stark verdickt wie auf der Deckspelze — s. Abb. 29 —: wir sehen also ein breites gewundenes Band, das schon mässig aufgeheilt und schwach vergrössert sofort gegenüber dem zarten Bild des Rotschwingels zu erkennen ist. Nach der Spitze der Vorspelze zu verschmälert sich das Band auch bei *F. ovina* sehr bald. Auch darf man nur die Mitte der Spelze beobachten. Ausserhalb der Kiele, über den Kielen und manchmal auch in schmalem Streifen beiderseits zwischen den Kielen erscheinen auch bei *F. rubra* die Langzellwände verdickt. Leider muss indessen auch dieses Kennzeichen in seiner Gültigkeit eingeschränkt werden. Eine Probe von *F. ovina* (Warschau) zeigte nur etwa drei Langzelllängen über der Basis verstärkte Wände; nach oben hinauf wich die Verdickung allmählich seitwärts nach den Kielen zurück und liess in der Mitte einen Streifen mit dünnen Wänden frei. Bei einer anderen *Festuca ovina* (Kowno) fanden sich über die ganze Fläche der Vorspelze verteilt einzelne bis Gruppen zu drei und vier Langzellen mit dicken Membranen, zwischen ihnen aber bis zur Basis hinab immer auch zartgewandete Zellen. Auch in der Stärke der Membranen treten Mittelformen auf. Von drei Vorspelzen ein und desselben Ährchens an einem Rotschwingel aus Pinneberg zeigten zwei nur die typischen dünnen Zellwände, an der dritten aber fanden sich leicht verdickte Wände, die allerdings in den einzelnen Wellen nicht nach Art des Schafschwingels knotig aufgetrieben waren, sondern ein leicht fliessendes welliges Band bildeten. In diesen drei Fällen ist das Merkmal zwar nicht typisch ausgeprägt, es lässt sich nach ihm aber noch richtig bestimmen. Es versagte indessen in zwei Fällen. Bei einer *F. rubra*-Probe (Leiden), einem einwandfreien Rotschwingel, zeigten zwei unter 10 Vorspelzen das typische *ovina*-Bild. Dasselbe wurde an einer Probe eines echten Rotschwingels aus Osna-brück beobachtet; die beiden zugehörigen Deckspelzen wiesen hier — nach Schindlers Kennzeichen — 51 und 69 Stachel-

haare auf. Ich habe im Laufe meiner Untersuchungen die Überzeugung gewonnen, dass es an den Spelzfrüchten von *F. rubra* und *F. ovina* kein einziges mikroskopisch fassbares Merkmal gibt, das diese beiden Arten in jedem Fall eindeutig bestimmen lässt. Das ist auch garnicht zu erwarten. Erinnern wir uns doch, wie sehr diese beiden Spezies variieren und ihre vielen Formen ineinander hinüberspielen. Wohl aber gibt es einzelne typische Kennzeichen, die im grossen und ganzen der einen wie der anderen Art treu bleiben. Unter ihnen halte ich die Wellenlinien auf der Basis der Vorsepelze und die Stacheln auf der Innenseite der Deckspelze für die besten. Die Differenz in der Ausprägung jedes einzelnen dieser Merkmale wird ja zwar auch durch Zwischenformen überbrückt. Bei langer Übung und einem guten Formempfinden wird man aber stets richtig entscheiden können, besonders wenn man beide Kriterien zugleich nebeneinander beachtet. Widersprechen die beiden Merkmale einander ausnahmsweise, so richte man sich zunächst nach der durchschnittlichen Länge der Spelzfrucht, dann nach dem Merkmal nach Merl, beachte weiter einige unten noch erwähnte Richtlinien und halte sich im schwierigsten Fall an die Blattquerschnitte und die Zahl der Chromosomen.

*Weitere Anhaltspunkte.* Auch in der Aussenepidermis der Deckspelze ist ein kleiner Unterschied in den Wellenmembranen angedeutet. Meistens sind sie bei *F. rubra* dünner und machen einen fliessenden Eindruck. Bei *F. ovina* sind sie dicker, erscheinen stark gefaltet und in den einzelnen Wellen nach beiden Seiten überworfen. Wenn auf der Deckspelze überhaupt, so darf man dieses Merkmal immer nur an der gleichen Stelle, etwa genau im Mittelpunkt der Spelze, beachten. Nach der Basis zu werden die Wellen auch bei *F. rubra* bald dicker und verstaucht, nach der Spitze und den Rändern zu verschmälern sie sich auch bei *F. ovina* recht bald. Schon wegen dieser ungewissen örtlichen Verschiedenheit lässt sich eine einwandfreie Bestimmung hiernach schwer durchführen. — Einen kleinen Anhaltspunkt gewährt manchmal die Hypodermis. Haben die Fasern ein ausgesprochen weites Lumen und nur relativ schwache Wände, so liegt sehr wahrscheinlich ein

Rotschwengel vor. Bis zu den ausgesprochenen Sklerenchymfasern des Schafschwengels hinüber treten aber alle Übergangsformen auf. — *Schindler* (1926, S. 15) erwähnt noch, dass die stumpfen Papillen auf den Kieselkurzzellen des Rotschwengels bei *F. ovina* »fehlen oder selten vorhanden« sind. Ich habe sie auch bei *F. ovina* stets gefunden. Man erkennt sie deutlich, wenn man den seitlichen Rand der Spelze einstellt.

*Die Caryopsen.* An den Caryopsen wurde kein einziges Merkmal gefunden, nach dem sich *F. rubra* von *F. ovina* unterscheiden liesse. Bei beiden Arten sind ihre sämtlichen Hüllschichten nur spärlich ausgebildet — s. Abb. 30 —. Die oft etwas gewundenen Zellen der Samenhaut enthalten immer dunkelbraune Farbstoffe. Auf sie ist es zurückzuführen, dass die Caryopsen von *F. rubra* und *F. ovina* dunkler erscheinen als die gelbbraunen bis olivgrünen der breitblättrigen Schwengelarten. Vom Perisperm ist nur ein schmaler, hyaliner Streifen geblieben. Die Aleuronschicht ist meistens ein-, manchmal

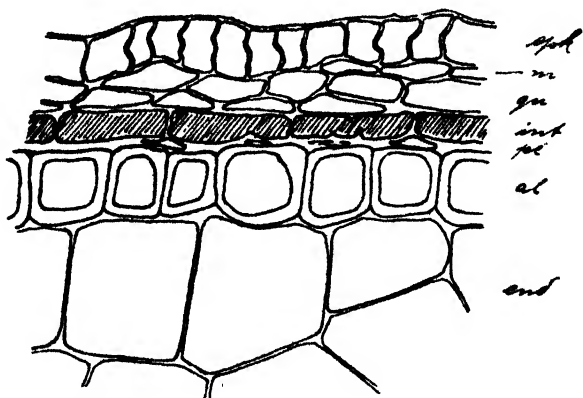


Bild 30: *Festuca ovina* L. v. *duriuscula* Hack. 400  $\times$ .

Mitte der Caryopse.

epk = Epikarp, m = Mesokarp, dazu: qu = Querzellen,  
int = Integument, pe = Perisperm, al = Aleuronschicht,  
end = Stärkeendosperm.

zweireihig. Bei *F. rubra* erscheinen ihre Zellen in der Aufsicht zuweilen etwas rechteckig gestreckt, bei *F. ovina* wurde immer nur die gewöhnliche isodiametrische Form beobachtet. Dadurch wird ihr grösster Durchmesser bei *F. rubra* etwas grösser. Als Mittel von 100 Messungen wurde beim Rotschwin-

gel 34  $\mu$  gemessen gegenüber 24  $\mu$  bei *F. ovina*. Ein diagnostischer Wert kommt diesen Zahlen aber m. E. nicht zu. Es ist ja hinlänglich bekannt, wie sehr die Grösse solcher Zellen nach Sorte, Wachstumsfaktoren und Reifestadium schwankt. Auch an dem Stärkeendosperm zeigte sich nichts Charakteristisches.

#### 7 a. *Festuca ovina* L. var. *capillata* Lam.

Es wurden die folgenden Herkünfte untersucht:

- 1 selbstgesammelte Pflanzen:
  - 4 Proben aus der Lüneburger Heide.
2. aus den Botanischen Garten:
  - 6 Proben aus Hamburg, Greifswald, Giessen, Würzburg, Lüttich, Lausanne
3. Handelssaatgut:
  - 1 Probe aus der Gärtnerei von Haage u. Schmidt, Erfurt

Als weitere Varietät des Schafschwingels kommt im Handel nicht selten *Festuca ovina* L. var. *capillata* Lam. vor, der oft kurz als Feinschwingel bezeichnet wird. Seine Blätter bleiben zart, und im Wuchs erreicht er nicht die Höhe der übrigen ovina-Formen. Dieser feinere Charakter kommt auch an den Spelzfrüchten zum Ausdruck, die ohne weiteres schon äusserlich von den Varietäten *vulgaris* und *duriuscula* unterschieden sind. Zunächst sind sie nur äusserst klein. *Stebler* (1908, S. 39) stellte für *capillata* folgende Grössenkurve auf, die sich gut mit derjenigen deckt, die ich an einer Probe aus Greifswald ermitteln konnte:

	mm:	2½	2¾	3	3¼	3½	3¾	4
<i>Festuca ovina</i> L. var. <i>capillata</i>								
Lam. ....	4	23	25	29	11	8		
„ <i>Festuca ovina</i> L.“ aus								
Greifswald .....	2	13	22	32	21	8	2	

Der Kurvengipfel von 3¾ mm liegt also noch unter dem von *ovina vulgaris* (3¾ mm). Die Deckspelze ist in ihrer oberen Hälfte schwach gekielt und läuft zu einer scharfen Spitze aus, sie trägt meistens keine Granne. *capillata* scheint auch durch die Farbe charakterisiert zu sein: ich habe nur mattbraun gefärbte Spelzfrüchte beobachten können.

Die *Anatomie der Spelzen* bietet indessen auch kein einziges sicheres Kennzeichen. Nur zwei Proben (Lausanne und Giessen) führten alle besprochenen ovina-Merkmale ausgeprägt beisammen. Sie zeichneten sich überdies durch auffallend stark verdickte Hypodermisfasern aus. Im übrigen aber waren die

Kennzeichen auf die willkürlichste Art durcheinander gewürfelt. Die Probe aus dem Hamburger Botanischen Garten wäre nach *Merl* und mir für eine ovina-Form zu halten, nach *Schindler* aber — etwa 15 Stacheln — für rubra. Dasselbe gilt für die Probe aus Erfurt. Sie trug nach *Schindler* gar 50 Stacheln. Eine Probe (Lüttich) zeigte das Merkmal nach *Schindler* nun im ovina-, das nach *Merl* aber im rubra-Typ. Nach der Basis der Vorspelze wäre an dieser Probe überhaupt keine Diagnose möglich: bald fanden sich verdickte Bänder, bald dünne Wellenlinien, bald Mittelformen. Das gleiche Bild bot eine weitere Probe (Würzburg). Schliesslich kam die Probe aus Greifswald am weitesten dem rubra-Typ nahe. Nach *Schindler* traten etwa 35 Stacheln auf, die Zähne nach *Merl* führten ein weites Lumen, die Langzellwände waren meistens unverdickt, zeigten manchmal aber eine Mittelform. Das äussere Aussehen der Spelzfrüchte und die Kontrolle dieser Probe nach der Grössenkurve (s. oben) wie nach der Chromosomenzahl liessen aber keinen Zweifel darüber, dass es sich um eine echte *F. ovina* var. *capillata* handelte. Dieser Wechsel in den Bildern muss wohl damit erklärt werden, dass in verschiedenen Linien von *capillata* die Kennzeichen auf verschiedene Weise erblich veranlagt sind. Von zwei *capillata*-Horsten aus der Lüneburger Heide wurde je ein Blütenstand untersucht. Die Basis der Vorspelze zeigte überall den ovina-Typ, ebenso mit einigen Ausnahmen die Zähne auf den Vorspelzenkielen. 10 Spelzfrüchte des einen Halmes trugen auf der Innenseite der Deckspelze 5, 0, 0, 6, 0, 0, 0, 4, 3, 1 Stacheln, zehn des zweiten Halmes aber 24, 25, 33, 16, 20, 25, 30, 41, 36, 23 Stacheln. Wir sehen hier deutlich, dass es unerlässlich ist, für jede Form aufs neue jedes Merkmal auf seine Konstanz zu prüfen.

Die *Caryopse* von *F. ovina* var. *capillata* weicht in einem Punkt von den übrigen ovina-Varietäten ab: ihre Samenhautzellen führen keine braunen Farbstoffe. An geeigneten, nicht zu dünnen Schnitten erkennt man indessen, dass der untere Zellboden braun pigmentiert ist. Dieser braune Streifen ist nicht für eine Kutikula zu halten; färbt man mit Sudan, so tritt die Kutikula noch unter ihm deutlich braunrot hervor. Mit dieser Erscheinung steht *capillata* völlig für sich allein.

### 8. *Festuca heterophylla* Lam.

Es wurden die folgenden Herkünfte untersucht:

1. selbstgesammelte Pflanzen:
  - 1 Probe vom Versuchsfeld des Instituts für Pflanzenbau in Kiel.
2. Herbar-Material:
  - 1 Probe aus der Schweizerischen Gräserammlung vom Versuchsfeld der eidgen. Samenkontrollstation in Zürich.
3. aus den Botanischen Gärten:
  - 2 Proben aus Hohenheim und Bukarest.
4. Handels-Material:
  - 2 Proben aus dem Institut für angewandte Botanik in Hamburg

Dem Rotschwengel eng verwandt ist der verschiedenblättrige Schwengel, *Festuca heterophylla* Lam. Doch lässt er sich in der Regel schon äusserlich von ihm unterscheiden. Er wird 4—7, im Mittel etwa 6 mm lang, deckt sich darin also mit den Zuchtsorten des Rotschwengels. Er ist indessen nie so breit wie *F. rubra*. Die Seitenränder seiner Spelzfrüchte laufen einander nahezu parallel, so dass die ganze Spelzfrucht einen sehr schlanken Eindruck macht. Dazu trägt ferner die lange Granne bei, die etwa so lang wie die Deckspelze wird. Auch das Stielchen ist verhältnismässig schlank, wird nach *Stebler* (1908, S. 53) nicht unter 1 mm kurz und reicht oft über das ganze untere Drittel der Spelzfrucht. Nicht selten sind die Spelzen schwach-bläulich gefärbt; doch ist die Farbe als Merkmal nicht zuverlässig.

*Mikroskopisch* unterscheiden sich die Spelzen von *F. heterophylla* kaum von denen des Rotschwengels. Die Stachelhaare nach *Schindler* sind auch hier vorhanden, und die Langzellwände auf der Vorspelze erscheinen unverdickt. *Schindler* (1926, S. 15) bemerkt, dass die Papillen auf den Kieselkurzzellen — er nennt sie »Korkkurzzellen«, eine Verwechslung, die oben schon richtig gestellt wurde — bei *F. heterophylla* deutlicher und spitzer seien als bei *F. rubra* und *ovina*, und dass den Kieselkurzzellen der Porenkranz »ganz oder fast ganz« fehlt. Nach ihm schreiben schon *Christoph* (1926, S. 51) und *Greger* (1927, S. 109) in ihren praktischen Bestimmungstabellen: der Porenkranz fehlt. Nach den Papillen zunächst lässt sich nicht unterscheiden. Und der Porenkranz um die Kieselkurzzellen ist hier wie bei sämtlichen übrigen Schwengeln vor-

händen. Schindler hat ihn an Objekten gesucht, die er mit Phenol aufhellte und in Kanadabalsam beobachtete. Tatsächlich erkennt man dann bei *F. heterophylla* nur schwer noch die Zellumrisse und sieht meistens von den Poren nichts mehr. Es scheinen die verkieselten Membranen von *F. heterophylla* ein anderes Lichtbrechungsvermögen zu haben als die von *F. rubra*, die selten in solchem Masse aufgehellt werden. An den gleichen Spelzen lässt sich aber vorher in Chloralhydrat der Porenkranz deutlich erkennen.

Indessen fiel mir auf, dass auf der *Vorspelze* von *F. heterophylla* die Kieselkurzzellen dichter stehen als bei *F. rubra*. In einer Zellreihe von der Basis bis zur Spitze standen bei der ersteren 42, bei der letzteren 33 Kieselkurzzellen. Bei einer 530-fachen Vergrößerung wurden alle im Gesichtsfeld erscheinenden Kieselkurzzellen gezählt und zwar auch die, von denen am Rande nur ein Teil sichtbar war. So fand ich im Mittel aus 25 Zählungen: am Rotschwingel aus Steinach 23,6; am verschiedenblättrigen Schwingel aus Hamburg 41,8 Kieselkurzzellen. Indessen spielen im einzelnen die Zahlen ineinander über. Da *Grob* (1896 S. 67) auch an den Gramineenblättern festgestellt hat, dass »die Häufigkeit der Kieselzellen variieren kann, dass dagegen der Formtypus konstant bleibt«, so ist wohl diesem zahlenmässigen Unterschied nur ein geringer diagnostischer Wert beizulegen.

*Die Caryopsen* dagegen liefern ein Kennzeichen, das sich als sehr konstant erweist: aus den Narbenresten an ihrem Gipfel ragen etwa 10 bis 20 spitze Borstenhaare hervor. *Stebler* (1908 S. 51) schreibt: »scharfe Merkmale, die eine Unterscheidung vom Rotschwingel zulassen, sind der an der Spitze behaarte (beim Rotschwingel kahle) Fruchtknoten.....«, aber zwei Seiten weiter: »dagegen gibt die sehr wechselnde Bezeichnung der Kiele der Vorspelze kein sicheres Unterscheidungsmerkmal ebenso wenig wie die Caryopse«. *Hackel* (1882, S. 130) bemerkt nur: »Ovarium apice hispidulum«; *Wittmack* erwähnt diese Borsten gar nicht. Und doch stellen diese Haare ein Kennzeichen dar, das ebenso sicher stets auftritt wie sich leicht beobachten lässt — s. auch *Merl* (1926, S. 281). Allerdings bedarf es etwa einer hundertfachen Vergrößerung, um

sie deutlich zu erkennen. Es wurde oben schon zitiert, dass Hackel allgemein festgestellt hat, dass eine Behaarung der Caryopsen im Gegensatz zu den Spelzen sich stets als sehr konstant erweist.

Die *Fruchtschale* ist anatomisch fast genau so gebaut wie die von *F. silvatica* Vill. Ausser der Epidermis finden wir nur noch schlauchartige, quer verlaufende Zellen, die einen sehr lückigen Verband bilden und einen gelbgrünen Inhalt führen. Auffälligerweise fehlen hier in der Samenhaut die tiefbraunen Farbstoffe, die wir bei *F. rubra* und *ovina* fanden. Das Perisperm tritt sehr zurück, nur manchmal ist ein schmaler Streifen zu erkennen. Das Nährgewebe unterscheidet sich nicht von dem des Rotschwingels.

9. 10. *Festuca dertonensis* A. u. G. und  
*Festuca myuros* L.

Zu den borstblättrigen Schwingelarten gehören noch zwei weitere, die dann und wann einmal im Handel auftauchen: *Festuca dertonensis* A. u. G., auch unter dem Synonym *Vulpia bromoides* Dum. bekannt, und *Festuca myuros* L. Beide stehen einander sehr nahe und sind einander sehr ähnlich. Untersucht wurden von *F. dertonensis* eine Probe Handelssaatgut aus dem Institut für angewandte Botanik in Hamburg, von *F. myuros* L.: 2 Proben aus den Botanischen Gärten Bremen und Breslau. Die Spelzfrüchte von *F. dertonensis* sind etwa 5—6,5 mm lang, aber nur 1 mm breit. Sie sind also noch schlanker als jene von *F. heterophylla* Lam. Dazu trägt auch die sehr lange Granne bei, die oft bis zu 15 mm, meistens 12 mm misst. Wie bei allen schlanken Spelzfrüchten, so zieht sich auch hier die Schwiele fast dreieckig spitz nach unten aus. Die Spelzfrüchte von *Festuca myuros* L. aber übertreffen *F. dertonensis* noch erheblich in ihrer schlanken Form: sie sind nur etwa 0,6—0,8 mm breit, also ausserordentlich dünn und leicht. *F. myuros* wies stets strohgelbe bis graue Spelzfrüchte auf, während jene von *F. dertonensis* immer schwarzbraun gefärbt waren.

Schon unter der Lupe erscheinen beide Arten fein-borstig rauh — s. *Wittmack* (1922, S. 205). Unter dem Mikroskop er-



kennt man viele kurze Borstenhaare in der Aussenepidermis der *Deckspelze*, die aber nur auf den oberen zwei Dritteln stehen. Im unteren Teil ist die Spelze auffälligerweise kahl; nur das Stielchen wieder ist sehr dicht mit Haaren besetzt. Von den Haaren abgesehen, unterscheidet sich die Epidermis der Deckspelze nicht im mindesten von der des Rotschwingels. Korkkurzzellen treten allerdings hier schon nur in geringer Zahl auf.

Auf der *Vorspelze* gehen die Korkkurzzellen noch mehr an Zahl zurück. Bei *F. dertonensis* habe ich nur einige wenige vorwiegend im oberen Teil der Vorspelze gefunden. Bei *F. myuros* sind gleich wenige über die ganze Fläche verstreut; sie haben hier aber annähernd quadratische Form. *Festuca myuros* aus Breslau zeigte auf der Vorspelze überhaupt keine Korkkurzzellen. Die Zähne auf den Kielen der Vorspelze wechseln ihre Gestalt sehr: bald sind sie breit und gekrümmt, bald lang und spitz. Stets führen sie ein weites Lumen.

Die lineale, sehr dünne *Frucht* dieser beiden Arten ist anatomisch annähernd genau so gebaut wie die von *F. rubra* und *ovina*. Die Samenhaut enthält hier wieder die dunkelbraunen Farbstoffe, ist aber nur sehr schmal. Das Perisperm indessen ist sehr breit erhalten und deutet bei *F. dertonensis* noch ein wenig die ursprüngliche Zellstruktur an. Es fallen weiter die sehr starken Wände der Aleuronzellen auf. Die doppelten Wände sind hier etwa 6—8  $\mu$  dick gegenüber 4—5  $\mu$  bei *F. rubra*. Diesem zahlenmässigen Unterschied ist indessen kaum ein diagnostischer Wert beizulegen.

Mikroskopisch finden sich also bei *F. dertonensis* und *myuros* keine sicheren Kennzeichen; doch sind ja beide Arten durch die äussere Form ihrer Spelzfrüchte genügend charakterisiert.

## B. Die diploiden Chromosomenzahlen der *Festuca*-Arten.

Besonders in der Gruppe der schmalblättrigen Arten wird also immer einmal ein Fall auftreten, in dem die Diagnose der Spelzfrüchte auf anatomischem Wege auf Schwierigkeiten stösst. In solchen Fällen kann die Chromosomenzahl zu Rate

gezogen werden, die innerhalb einer Art sicher am wenigsten Schwankungen unterworfen ist. Die von Levitsky und Kuzmina 1927 angegebenen Zahlen für

<i>Festuca pratensis</i> Huds. ....	14
— <i>arundinacea</i> Schreb. ....	42
— <i>gigantea</i> Vill. ....	42
— <i>rubra</i> L. ....	56
— <i>ovina</i> L. var. <i>capillata</i> Lam. ....	14
— <i>ovina</i> L. var. <i>vulgaris</i> Koch. ....	14
— <i>ovina</i> L. var. <i>duriuscula</i> Hack. ....	42
— <i>heterophylla</i> Lam. ....	42
wurden bestätigt und weiter hinzugefügt für	
<i>Festuca silvatica</i> Vill. ....	42
— <i>spadicea</i> L. ....	14
— <i>myuros</i> L. ....	42
— <i>dertonensis</i> A. u. G. ....	14

Die inzwischen von *Stählin* (1929) veröffentlichten Zahlen decken sich mit diesen bis auf *F. ovina vulgaris*, für die Stählin 42 Chromosomen fand, und *F. ovina duriuscula*, für die er 28 ermittelte. Den Widerspruch mit den von Levitsky gefundenen Zahlen erklärt Stählin damit, dass gerade in der formenreichen und weitverbreiteten Subspezies *ovina* es sehr wohl möglich sei, dass in ihr Stämme mit verschiedenen Chromosomenzahlen vorhanden seien. Levitsky selbst fand unter den spezialisierten *Festuca*-Arten hin und wieder Pflanzen, die morphologisch vollkommen den Artkennzeichen genügten, aber eine doppelte bzw. verminderte Chromosomenzahl aufwiesen. Es sind mir innerhalb einer Art bzw. einer Varietät in verschiedenen Herkünften niemals abweichende Chromosomenzahlen vorgekommen; wenn überhaupt, so treten solche Fälle sicher sehr selten auf. Im normalen Fall kann wohl angenommen werden, dass eine Veränderung des Chromosomensatzes — also nicht nur eines Gens im Chromosom — stets unmittelbar eine erhebliche Abänderung der morphologischen Eigenschaften nach sich zieht.\*) Von der praktischen Seite her kann gegen diese zyto-

\*) Church (1929) stellte fest, dass in der heterotypischen Teilung oft einige Chromosomen — univalente oder auch bivalente — nicht mit in die Äquatorialplatte eintreten, sondern vereinzelt im Plasma liegen bleiben, wodurch die Zahl der Chromosomen, nach der Äquatorialplatte gezählt, nicht

logische Bestimmungsmethode indessen eingewandt werden, dass man durch sie nur schwer einen Überblick über die Zusammensetzung der fraglichen Probe bekommt, es sei denn, dass in einer Reihe von Präparaten sehr viele Wurzelspitzen untersucht werden. Ein so umständlicher Weg kann in der Praxis aber nur in Ausnahmefällen beschritten werden.

### C. Die Anatomie der jüngsten Blattsprosse.

Zur weiteren Unterscheidung wurde bei den schwierigeren Arten — *Festuca pratensis* Huds. und *Festuca arundinacea* Schreb., *Festuca rubra* L. und *Festuca ovina* L., *Festuca heterophylla* Lam. — der anatomische Aufbau der ersten Blätter an den Keimpflanzen studiert. Es ist in der Gattung *Festuca* verhältnismässig leicht, an Querschnittsbildern älterer ausgewachsener Blattspreiten die Art zu bestimmen — s. Hackel 1882, Breymann 1912, Strecker 1913, Schindler 1917, Wittmack 1925 und Hartmann 1929 —. *Festuca pratensis* Huds. hat an den ausgewachsenen Blättern nur etwa 50—60  $\mu$  hohe Gelenkzellen, sehr viele Rippen führen tertiäre Gefässbündel und nie stehen zwei primäre Gefässbündel nebeneinander. Bei *Festuca arundinacea* Schreb. dagegen sind die Gelenkzellen durchschnittlich 70—100  $\mu$  hoch, und es überwiegen bei weitem Rippen mit primären Gefässbündeln — s. Hartmann 1929, Tab. 9, S. 45 —. Im Bastbeleg und Wassergewebe sind weitere Unterschiede gegeben — s. Wittmack 1925, S. 221 —. Alle diese Unterschiede treten aber erst sehr spät an den Blattspreiten auf. An vier Wochen alten Keimpflanzen waren bei beiden Spezies erst drei Blattrippen ausgebildet. Sklerenchym war kaum angelegt und in der Ausbildung der Gefässbündel war kein Unterschied festzustellen. Wegen dieser langsamen Differenzierung können die ersten Blattriebe von *F. pratensis* und *arundinacea* zur Diagnose nicht berücksichtigt werden.

Bei den falzblättrigen Schwingeln ist besonders die Umkonstant erscheint. Verursacht werde diese Abnormität durch eine weitgehende Bastardierung der natürlichen Gräserbestände. Für *Festuca rubra* L. fand Church von allen bisherigen Untersuchungen abweichend die haploide Chromosomenzahl 21.

rissform des Querschnittes der Blattspreite zu beachten. Bei *F. ovina* var. *vulgaris* wie var. *duriuscula* finden wir eine ovale Umrissform, meistens eine nur schmale Rinne und einen geschlossenen Sklerenchymring bezw. drei längere Sklerenchymbänder. *Festuca rubra* L. zeigt dagegen eine mehr oder weniger sechseckige Umrissform des Blattquerschnittes und nur schwache Bastbelege unter den Gefässbündeln. Ufer (1927 S. 805) stellte fest, dass an vier Wochen alten Keimpflanzen die Blatt-

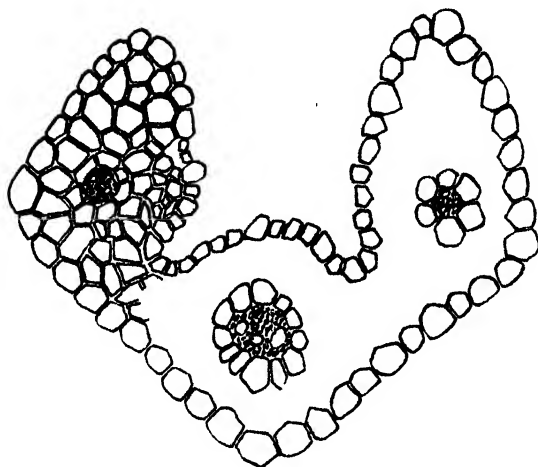


Bild 31. *Festuca ovina* L. var. *duriuscula* Hack 88  $\times$ .  
Keimblatt, 22 Tage alt. Schnitt nahe über der Scheide.

querschnitte schon die typischen Umrissformen ausgewachsener Blätter zeigen und dass bei *F. rubra* schon einige Sklerenchymzellen angelegt sind, bei *F. ovina* aber noch nicht. Er bemerkt zum Schluss: »Der Hauptwert der Unterscheidung ist aber auf die Formverschiedenheiten der Querschnittsbilder zu legen«. Beide Beobachtungen konnten bestätigt werden; doch ist m. E. der Sklerenchymausbildung der grössere Wert beizulegen. Zunächst ist die Umrissform des Querschnitts verschieden, je nachdem, in welcher Höhe am Blatt geschnitten wird. Im oberen Ende liegt das Blatt flacher und zeigt bei beiden Spezies fast die gleiche Querschnittsform. In der unteren Hälfte der Spreite war der Blattrand bei *F. rubra* über den Gefässbündeln meistens zu Kanten ausgezogen, während

er bei *F. ovina* mehr rund verlief. Abb. 31 und 32 lassen aber schon kaum mehr einen Unterschied in der Umrissform erkennen. Es wurde aber durchgehends beobachtet, dass *F. rubra* L. im Alter von drei Wochen schon Sklerenchymstränge in der Blattspreite anlegt — s. Abb. 32 —. *F. ovina* var. *duriuscula* dagegen deutete frühestens im Alter von 30 Tagen die ersten zarten Bastfasern an; an drei Wochen alten Keimpflanzen von *F. ovina* L. wurde niemals Sklerenchym in der Blattspreite gefunden — s. Abb. 31 —. Zu dieser Zeit wird

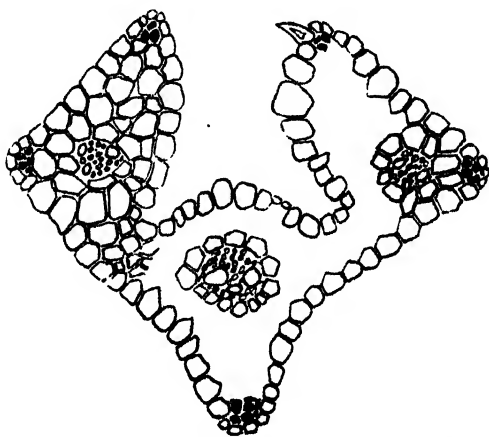


Bild 32: *Festuca rubra* L. var. *genuina* Hack. 88  $\times$ .  
Keimblatt, 22 Tage alt. Schnitt nahe über der Scheide.

man also je nach dem Auftreten oder Fehlen des Bastes gut die beiden Spezies bestimmen können. Eine Beeinflussung durch Aussenfaktoren ist kaum zu befürchten, da auf Fliesspapier angekeimt werden kann und die Temperatur im Keimapparat ja ohnehin stets die gleiche ist.

*Festuca heterophylla* Lam. hat an den ausgewachsenen Blättern eine deltoidische Querschnittsform und immer nur drei Gefässbündel gegenüber 5—7 bei *F. rubra* L. Die jungen Blätter der Keimpflanzen können aber diagnostisch nicht verwertet werden. Denn selbst schon fünf Wochen alte Rotschwingelpflanzen führen in ihren Blattspreiten auch erst drei Gefässbündel und kommen nicht selten der deltoidischen Form nahe — vergl. Abb. 32 —.

### D. Die Fluoreszenz der Keime

In letzter Zeit ist wiederholt versucht worden, die Hanauer Analysen-Quarzlampe in den Dienst der Samenuntersuchung zu stellen. *Gentner* (1928) hat auch eine Reihe von Grassämereien im ultravioletten Licht beobachtet und besonders an den Keimen von *Lolium multiflorum* Lam. eine lebhaft Fluoreszenz feststellen können.

Bei meinen Untersuchungen ergaben die ungekeimten Spelzfrüchte der bearbeiteten *Festuca*-Arten keine wesentliche Fluoreszenz. Es wurden daher die Spelzfrüchte auf Fliesspapier zum Keimen angesetzt und die jungen Wurzeln und Blattriebe im ultravioletten Licht beobachtet. Eine sehr schwache bläuliche Fluoreszenz war bei fast allen Arten zu bemerken. Diagnostisch ist sie aber höchstens bei *Festuca rubra* L. und *Festuca ovina* L. auszuwerten. In einem Alter von 10—14 Tagen — vom Tag des Ansetzens des Keimversuchs an gerechnet — leuchten die Keimwurzeln von *F. rubra* L. unter der Quarzlampe schwach hellgrün, während die von *F. ovina* L. farblos erscheinen. Auch die Koleoptilen zeigen eine geringe Differenz. Sieht man von oben her unter spitzem Winkel gegen sie, so bemerkt man bei *F. rubra* eine hellgrüne, bei *F. ovina* eine hellblaue Fluoreszenz. Der Unterschied ist zwar nur sehr klein, immerhin wird man bei einiger Übung selten fehlgehen. Zwölf Proben, die mir unbenannt vorgelegt wurden, konnten ohne Mühe richtig bestimmt werden. Doch bleibt abzuwarten, wie weit sich diese wenig erforschte Methode in Zukunft bewähren wird.

Etiolierende Keime eigneten sich weniger als die Lichtkeime. Vierzehn Tage alte Keimwurzeln beginnen sich auf dem Fliesspapier braun zu färben; damit hört die Fluoreszenz auf. Etwa fünf Tage später verwischt sich auch die Differenz an den Keimscheiden. Dass auch das unterliegende Fliesspapier fluoreszierte — wie *Gentner* (1928) bei *Lolium multiflorum* Lam. feststellte —, konnte bei den vorliegenden Arten nicht beobachtet werden.

#### Die Saugkraft des Keimlings.

In neuerer Zeit sind an sehr vielen Sämereien unserer Kulturpflanzen *Saugkraftmessungen* angestellt worden zu dem Zweck, Näheres über den

Wasserhaushalt der Pflanzen zu erfahren. *Meyer* (1928 und 1929) und *Berkner* und *Schlimm* (1929) u. a. haben die osmotischen Werte der Keimlinge unserer Getreidearten ermittelt, während *Pammer* (1928, S. 441) sehr viele Grassämereien in dieser Hinsicht untersuchte. Er fand für *Festuca rubra* L. eine Grenzkonzentration von  $n = 0.4$  entsprechend einem osmotischen Wert von 11,1 Atm., während *Festuca ovina* L. nur eine Grenzkonzentration von  $n = 0.35$  entsprechend 9,5 Atm. vertrug. Auch für den Wiesen- und Rohrschwengel ergab sich bei den Untersuchungen *Pammers* ein geringer Unterschied. *Festuca pratensis* Huds. vertrug in vier Herkunftsfällen eine Grenzkonzentration von  $n = 0.4$  (11,1 Atm.), in einer Herkunft aber nur  $n = 0.3$  (8,13 Atm.); *Festuca arundinacea* Schreb. dagegen hielt nur noch einer Konzentration von  $n = 0.25$  (6,7 Atm.) stand.

Man könnte versucht sein, diese unterschiedlichen Werte in den Dienst der Diagnose zu stellen. Die Versuche nehmen nicht sehr lange Zeit in Anspruch und gestatten es, sehr viele Spelzfrüchte einer Probe zu untersuchen, so dass ein recht wahrscheinlicher Mittelwert erhalten würde. Es fragt sich aber, ob die Saugkraft innerhalb einer Spezies als hinreichend konstant angesehen werden kann. Zunächst besteht ja ein direkter Zusammenhang zwischen dem Transpirationsschutz einer Pflanze und ihrer Saugkraft. Und der Transpirationsschutz ist z. B. unter den verschiedenen Varietäten von *F. ovina* L. keinesfalls gleich. Doch muss der Transpirationsschutz der ausgewachsenen Pflanze nicht auch die Saugkraft des Keimlings beeinflussen; *Meyer* (1929, S. 113) wies nach, dass die Saugkraft der ausgewachsenen Pflanze nicht immer gleich derjenigen des Keimlings sein muss. Andererseits konnte *Meyer* (a. a. O.) aber feststellen, dass die Saugkraft mit den Sorten unseres Getreides wechselt und dass sie von den Standortbedingungen, dem Alter und der Lagerung abhängt. Wir werden demnach unter verschiedenen Herkunftsfällen einer Grasspezies Unterschiede im osmotischen Wert zu erwarten haben. So fand *Pammer* — wie oben erwähnt — unter verschiedenen Wiesen-schwengelproben schon eine Differenz von 2,97 Atm. osmotischen Wertes, während *F. rubra* L. von *F. ovina* L. nur um 1,6 Atm. entfernt ist. Für eine physiologische Methode erscheinen m. E. diese Unterschiede viel zu gering, um diagnostisch verwertet zu werden.

## Die Gattung *Poa*.

### Systematische Übersicht.

Neben den *Festuca*-Arten spielt die Gattung *Poa* eine bedeutende Rolle und zwar hauptsächlich *Poa pratensis*, *Poa trivialis* und *Poa nemoralis*, daneben auch *Poa compressa*, *Poa annua* und *Poa palustris*. Diese Arten sind morphologisch gut gegeneinander abgegrenzt. Eine so weitgehende Auflösung in Untergruppen und enge Verwandtschaft zwischen den Spezies wie in der Gattung *Festuca* kennen wir hier nicht. Schwieriger lassen sie sich zu Gruppen gliedern. Die Floren trennen die Gattung in die *Pachyneurac* und die *Leptoneurac*. Die *Pachyneurac* haben fünf starke, deutlich hervortre-

tende Nerven auf ihren Deckspelzen; bei den Leptoneuræ lassen sich die Nerven nur gerade noch erkennen. Damit ist schon ein Wink für die Bestimmung der Spelzfrüchte gegeben: zu der ersten Gruppe gehören *P. pratensis* L. und *Poa trivialis* L. sowie *Poa annua* L., zu der zweiten *Poa compressa* L., *Poa nemoralis* L. und *Poa palustris* Roth.

*Unterschiede zwischen den Spelzfrüchten der Poa- und der Festuca-Arten.* Im allgemeinen sind die Spelzfrüchte der Poa-Arten äusserlich wesentlich unterschieden von denen der Gattung Festuca. Zunächst sind sie bedeutend kleiner, durchschnittlich etwa 2,5 mm lang. Niemals tragen sie eine Granne. Dann ist die Deckspelze über ihrem Mittelnerven zu einem scharfen Kiel ausgezogen, so dass die Spelzfrüchte in der Regel auf der Seite liegen. Doch sei an *Festuca spadicea* L. erinnert, deren Deckspelzen in ihrer Mitte ebenso gekielt sind. Der einzig durchgreifende Unterschied liegt aber bei dem Hilum — s. Hackel (1882) —: bei den Festuca-Arten war es lang-lanzettlich bis lineal, in der Gattung Poa dagegen tritt es als kleiner, runder Fleck am unteren Ende der Caryopse auf. Schliesslich tragen die Spelzen am Grunde über den Nerven zahlreiche lange Weichhaare, die untereinander verfilzt sind, so dass die Spelzfrüchte in Klumpen zusammenhängen. Der Handelsware fehlen diese Haare aber immer. Ein Versuch, mikroskopisch feststellen zu können, dass ursprünglich die Wollhaare vorhanden waren, glückt nur sehr selten. Meistens brechen die Haare vollständig bis zum Grunde aus, und ihre Basalzellen sind von den normalen Kieselkurzzellen nur äusserst schwer zu unterscheiden. Im mikroskopischen Bild fällt auf, dass die Korkkurzzellen den Poa-Arten fast vollständig fehlen. Auf der Deckspelze wurden sie nie gefunden, auf der Vorspelze nur selten und dann nur in schmalen Streifen über den Kielen. Im übrigen sind einige Zellen anders gebaut als in der Gattung Festuca; sie werden unter den einzelnen Arten besprochen.

## A. Morphologie und Anatomie der Spelzfrüchte.

### *Poa pratensis* L.

Untersucht wurden die folgenden Herkünfte:

#### 1. selbstgesammelte Pflanzen:

7 Proben aus der Umgegend von Hamburg, aus Holstein und vom Versuchsfeld des Instituts für Pflanzenbau in Kiel.



## 2. Herbar-Material:

8 Proben aus dem Herbar des Instituts für allgemeine Botanik in Hamburg: aus der Prignitz, von Rüdersdorf, Breslau, Heidelberg, vom Brocken, aus Ungarn, Bulgarien und Polskiego. 1 Probe aus der Schweizerischen Gräser Sammlung vom Versuchsfeld der eidgen. Samenkontrollstation in Zürich

## 3. Zuchtsorten:

Original Prof. Freckmann's Wiesenrispengras Original Randow-Brucher, Weißenstephaner, Wadsacks Wiesenrispengras

## 4. aus der Typensammlung des Instituts für angewandte Botanik in Hamburg: 1 Probe

Die Spelzfrüchte von *Poa pratensis* L., dem Wiesenrispengras, können sehr leicht mit denen von *Poa trivialis* L., dem gemeinen Rispengras, verwechselt werden. Beide gehören zu den Pachyneuraceae, allerdings treten an den reifen Spelzen von *P. pratensis* die Nerven nicht mehr so deutlich hervor. Die Deckspelze ist besonders nach der Spitze zu eng zusammengeklappt, so dass die Vorspelze hier kaum sichtbar ist. Danach zu bestimmen ist aber ebenso wenig möglich wie nach dem Rückenkiel, der bei *P. trivialis* etwas stärker gekrümmt ist als bei *P. pratensis*. Stebler (1908, S. 11) versucht, auch die *Poa*-Arten nach der Länge ihrer Spelzfrüchte zu unterscheiden. Da in deren Länge nur sehr geringe Unterschiede unter den einzelnen Spezies vorhanden sind, so erwies es sich als nötig, Gruppen im Abstände von 0,1 mm einzurichten und mindestens 500 Spelzfrüchte zu messen. Danach erhielt Stebler als häufigste Grösse für

<i>Poa pratensis</i> L. ....	2,5 mm
— <i>trivialis</i> L. ....	2,4 mm
— <i>annua</i> L. ....	2,7 mm
— <i>compressa</i> L. ....	2,1 mm
— <i>nemoralis</i> L. ....	2,7 mm
— <i>palustris</i> Roth ....	2,6 mm

Nach meinen Beobachtungen halten nur *P. annua*, *P. compressa* und *P. nemoralis* ihre häufigste Grösse durchweg ein. Stebler selbst schreibt: »die Länge der Deckspelze schwankt zwar bei jeder Art innerhalb ziemlich grosser Grenzen, bietet aber doch im allgemeinen gute Merkmale, da jeder Art eine spezifische Grösse eigen ist.« Die spezifischen Grössen für *P. pratensis* und *P. trivialis* liegen einander aber so nahe, dass

— wenn man die Schwankung berücksichtigt — keine Differenz bleibt. *P. pratensis* trägt auf den Nerven der Deckspelze zahlreiche sehr lange, gekräuselte Wollhaare. Sie reichen bis auf die obere Hälfte der Spelzfrucht hinauf, fehlen aber an der Handelsware stets.

Das Stielchen ist meistens recht kurz. Es macht einen rauhen derben Eindruck, ohne indessen Stacheln zu tragen. Vielmehr rührt das rauhe Äussere von den schmalen, stark getüpfelten Epidermiszellen her, deren Wände sehr stark verdickt sind.

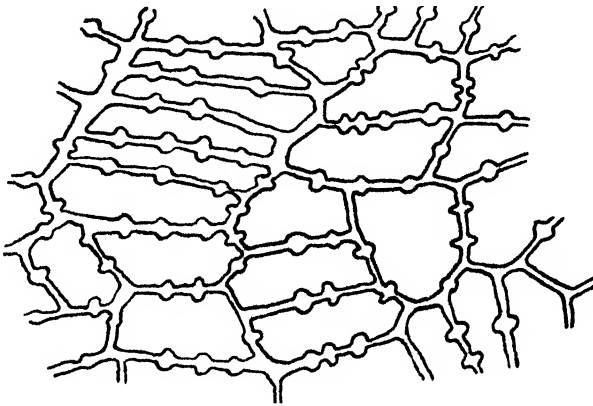


Bild. 33: *Poa pratensis* L. 330  $\times$ .  
Aleuronzellen, Tangentialschnitt.

*Das mikroskopische Bild der Spelzen* kommt dem des Rohrschwingels am nächsten. Allerdings sind die Langzellen hier etwas länger, so dass nur weniger Kieselkurzzellen zwischen ihnen stehen. Die seitlichen Wände der Langzellen erscheinen — wie bei allen *Poa*-Arten — als schmale dünne Wellenlinie. Das ein-, manchmal zweischichtige Hypoderm besteht aus stark sklerenchymatisierten Faserzellen. Das einzig kennzeichnende Merkmal stellen indessen die Zähne auf den Kielen der Vorspelze dar, auf die zuerst *Petersen* (1877, S. 45) hingewiesen hat. Wir finden bei *P. pratensis* lange Zähne mit breiter Basis und breitem Lumen. Sie sind schwach gekrümmt und stehen vereinzelt, lassen also grosse Lücken zwischen sich. Da die Ränder der Deckspelze schützend um die Vorspelzenkiele her-

umfassen, so sind die Zähne nur in wenigen Fällen ausgebrochen. Zuweilen kann man sie schon mit einem starken Binokular an der unpräparierten Spelzfrucht beobachten; von den viel kürzeren Stacheln bei *Poa trivialis* heben sie sich leicht ab.

*Die Caryopse* lässt sich bei den *Poa*-Arten stets leicht isolieren, da sie nicht mit den Spelzen verwachsen ist. Ihre Hüllen zeigen meistens einen sehr einfachen Bau. Vom Perikarp finden sich nur sehr selten Reste der Oberhaut und einer Mittelschicht; meistens ist die Fruchtwand vollständig zurückentwickelt. Die Zellen der Samenhaut erscheinen im Querschnittsbild länglich gerundet, ausgebuchtet und unregelmässig auf und ab verlaufend. Sie enthalten gelbbraune Farbstoffe. Das Perisperm ist nur selten als schmale, strukturlose Schicht erhalten. Eine auffällige Erscheinung zeigt sich an den *Aleuronzellen* von *P. pratensis* — s. Abb. 33 —. Sie weichen häufig von der normalen isodiametrischen Form ab und sind dann rechteckig gestreckt und dabei nicht selten zu einem regelrechten Parkettmuster angeordnet. Zudem verlaufen ihre Wände nur selten glatt, sondern sind knotig verdickt. Durch Trockenschnitte und eine vorsichtige Färbung mit Methylenblau wurde erwiesen, dass es sich nicht um eine Quellung, sondern um eine ausgesprochene Verdickung handelt. M. W. sind bisher an Aleuronzellen stets nur glatte Zellwände beobachtet worden. Zur Diagnose kann diese Erscheinung allerdings nur beschränkt dienen; zuweilen tritt das gleiche Bild — wenn auch immer in weit geringerem Masse — bei *P. trivialis* auf.

Ein grosser Teil des hier im Handel befindlichen Wiesenrispengrases kommt aus Amerika. Es wird dort als Kentucky blue grass kultiviert. Diese Herkunft wird fast stets durch ihren Unkrautbesatz charakterisiert: es findet sich in ihr vorwiegend die amerikanische köpfchentragende Segge, *Carex cephalophora* Mühlbg.

## 2. *Poa trivialis* L.

Folgende Herkünfte wurden untersucht

### 1. selbstgesammelte Pflanzen:

5 Proben aus der Umgegend von Hamburg und vom Versuchsfeld des Instituts für Pflanzenbau in Kiel.

## 2. Herbar-Material:

5 Proben aus dem Herbar des Hambg. Instituts f. allg. Botanik: aus Thüringen, Heidelberg, Tirol, Ungarn und Polskiego. Aus der Schweizerischen Gräser Sammlung: 1 Probe aus Oberstrass bei Zürich

## 3. aus den Botanischen Gärten:

2 Proben aus Bremen und Kopenhagen.

## 4. Handels-Material:

3 Proben: von der Handels-Gärtnerei von Haage und Schmidt, Erfurt, dänische *Poa trivialis* durch die D. L. G., und aus der Typensammlung des Instituts für angewandte Botanik in Hamburg.

*Poa trivialis* L., das gemeine Rispengras, ähnelt in der äusseren Gestalt der Spelzfrüchte dem Wiesenrispengras sehr. Die häufigste Grösse liegt bei 2,4 mm, fällt also praktisch mit der von *P. pratensis* (2,5 mm) zusammen. Gewöhnlich laufen die Seitenränder der Deckspelze zu einer sehr scharfen Spitze aus. Doch sind sie dabei meistens nicht in der Masse nach innen gefaltet wie bei *P. pratensis*, so dass die Spitze der Vorspelze bei *P. trivialis* etwas freier liegt. Das Stielchen ist in der Regel sehr dünn und lang. Die Wände seiner Oberhautzellen sind zwar auch etwas getüpfelt, aber — gegenüber *P. pratensis* — meistens kaum verdickt. Doch erweist sich dieses Kennzeichen nicht in jedem Fall als konstant.

Über die Behaarung der Deckspelze gehen die Ansichten sehr auseinander. Auch *P. trivialis* trägt die langen verbindenden Zotten, die allerdings meist nur die untere Hälfte der Spelze besetzen. Nach *Stebler* (1908, S. 12) sollen sie auf den Randnerven gewöhnlich fehlen; tatsächlich treten sie aber auch dort meistens auf. *Schindler* (1917, S. 34) und *Wittmack* (1922, S. 190) geben als sicheres Kriterium für *P. trivialis* die langen, schlichten Haare an, die auf der Schwiele der Deckspelze sitzen und nach abwärts gerichtet sind. An der Handelsware sind diese Haare indessen oft so abgerieben, dass man auch mikroskopisch keine Restnarben mehr erkennt. *Wittmack* (a. a. O.) und *Ascherson* und *Graebner* (1898, S. 425) erwähnen die kurzen, silberglänzenden Stachelhaare, die über dem Kiel und den Randnerven stehen; die gleichen Haare finden sich aber durchweg auch bei den übrigen *Poa*-Arten.

Die *Derbheit der Spelzen* dagegen bewährt sich als ein besseres Kriterium. *Stebler* (1908, S. 11) weist schon darauf hin, dass die Spelzen von *P. trivialis* sehr zart sind. Sieht man

schräg gegen das Licht auf die Spelzfrüchte, so leuchtet die Caryopse honiggelb durch die Spelzen hindurch. Diese Farbe tritt bei *P. pratensis* nie in dem gleichen Masse auf, allerdings auch bei *P. trivialis* nicht in jedem Fall. Die Erscheinung ist nicht mit einer grösseren Dicke der Spelzen von *P. pratensis* zu erklären. Es sind die Spelzen beider Arten absolut gleich stark und in den einzelnen Schichten gleich gebaut. Es fiel nur auf, dass das schmale Lumen der Hypodermisfasern bei *P. trivialis* meistens der Spelzenoberfläche parallel, bei *P. pra-*

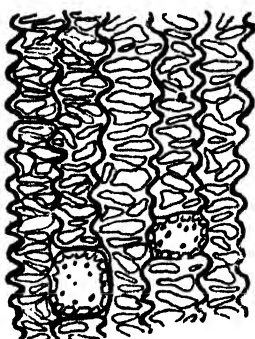


Bild 35: *Poa trivialis* L. 640  $\times$ .  
Basis der Deckspelze, Aufsicht.

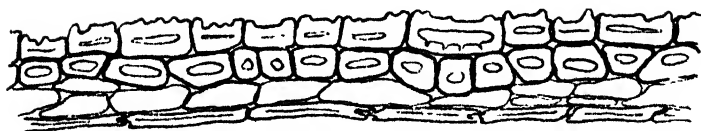


Bild 35: *Poa trivialis* L. 600  $\times$ .  
Basis der Deckspelze, Querschnitt  
ep = Aussenepidermis. hy = Hypodermis. pa = Paranchym.  
iep = Innenepidermis.

tensis senkrecht zu ihr steht. Es ist möglich, dass dadurch im ersten Fall mehr Licht hindurchfallen kann. Ob obendrein ein chemischer Unterschied vorliegt, liess sich durch Färbungen nicht ermitteln.

*Im mikroskopischen Bild* weichen die Langzellen auf der Deckspelze vom normalen Bau ab. Besonders nach dem Grunde der Spelze zu treten breite, lange Rippen auf der Oberfläche

der Langzellen hervor — s. Abb. 34 —. Sie verlaufen unregelmässig kreuz und quer und erstrecken sich meistens über die halbe Breite der Langzellen. Das Gesamtbild ähnelt etwa einem grossgetüpfelten Treppengefäss. Am Querschnitt erkennt man aber, dass es sich hier nicht um Tüpfel handelt — die sich auf der Aussenfläche eines Pflanzenorgans auch wohl niemals finden —, sondern um Verdickungsleisten — s. Abb. 35 —. Die gleichen Rippen und Rinnen haben wir ja schon auf dem Epikarp von *Festuca spadicea* L. beobachtet. Bei *P. trivialis* wurde dieses Merkmal immer gefunden, doch tritt es auch hin und wieder in schwachem Masse bei *P. pratensis* auf; zu mindest deutet also sein Fehlen auf *P. pratensis*. Als positives Kennzeichen für *P. trivialis* können diese Rippen ohnehin nicht gelten, da sie bei *P. nemoralis* und *P. palustris* in gleicher Weise auftreten.

Das sicherste Kennzeichen stellen aber auch hier wieder die Zähne auf den Vorspelzenkielen dar. Sie sind ausserordentlich kurz und stehen sehr dicht, oft in mehrfacher Reihe nebeneinander. Nicht selten machen sie kleinen Rundhöckern Platz, die etwa vergrösserten Kieselkurzzellen mit einer kleinen Papille ähneln. Bei allen übrigen untersuchten *Poa*-Arten — ausgenommen *Poa annua* L. — sind diese Zähne wesentlich länger, so dass *P. trivialis* an ihnen ohne weiteres zu bestimmen ist.

Die *Caryopse* von *P. trivialis* ist im grossen und ganzen genau so gebaut wie die des Wiesenrispengrases. Nur sind die Aleuronzellen meistens etwas kleiner, haben sehr selten knotig-verdickte Wände und treten nie zu einem ausgesprochenen Parkettmuster zusammen.

### 3. *Poa compressa* L.

Eine geringere Bedeutung hat *Poa compressa* L., das Plathalmrispengras, das als Canadian blue grass aus Amerika zu uns kommt. Als solches ist es oft mit *Phleum pratense* L. untermischt; findet man in amerikanischem Wiesenrispengras viel Timotheesaat, so ist die Probe sehr wahrscheinlich mit *Poa compressa* besetzt.

Untersucht wurden die folgenden Herkünfte:

1. selbstgesammelte Pflanzen:

2 Proben aus Hamburg und vom Versuchsfeld des Instituts für Pflanzenbau in Kiel.

2. Herbar-Material:

7 Proben aus dem Herbar des Instituts für allgemeine Botanik in Hamburg: vom Hamburger Elbufer, aus Bingen, Heidelberg, vom Südharz, vom Isteiner Klotz, aus Ungarn und Polskiego. Aus der Schweizerischen Gräser Sammlung: 1 Probe aus Altstetten bei Zürich.

3 aus den Botanischen Gärten:

2 Proben aus Berlin und Essen.

4 aus der Typensammlung des Instituts für angewandte Botanik in Hamburg: 1 Probe.

Schon äusserlich sind die Spelzfrüchte von *Poa compressa* leicht neben *Poa pratensis* und *P. trivialis* zu erkennen. Zunächst sind sie erheblich kleiner, im Mittel etwa 2,1 mm lang. Weiter gehört *P. compressa* zu den *Leptoneuræ*: an den reifen Spelzfrüchten sind die Seitennerven kaum mehr zu sehen. Auch der Rückenkiel ist hier nur sehr schwach ausgebildet und tritt äusserlich höchstens in der unteren Hälfte der Deckspelze hervor. Daher kommt es, dass die Spelzfrüchte von *P. compressa* — als einziger *Poa*-Spezies — nicht nur auf der Seite, sondern auch auf dem Rücken liegen können. Die grösste Breite liegt oberhalb der Mitte, von dort aus gehen die Ränder leicht gebogen in die Spitze über. Die Spitze ist daher lange nicht so scharf wie bei *P. pratensis* und *trivialis*. Zudem klafft die Deckspelze oben weit auseinander, so dass die Spitze der Vorspelze fast vollständig frei liegt. Endlich wird die Spitze der Deckspelze von einem schmalen trockenhäutigen Rand umgeben. Dieser Rand trägt — im Gegensatz zu *Poa annua* L. — aussen rings herum viele zartwandige, kurze Härchen. Auch *P. compressa* trägt zuweilen die langen Wolhaare auf der Deckspelze; oft sind hier aber an sich schon die Spelzen vollständig kahl.

**Mikroskopisch** unterscheidet sich die Deckspelze nicht im geringsten von derjenigen der schon besprochenen Spezies. Die Rippen auf den Langzellen der Aussenepidermis treten hier meistens nur in schwachem Masse auf. An der Vorspelze sind wiederum nur die Zähne über den Kielen charakteri-

stisch. Sie sind annähernd so gross wie die von *P. pratensis*, stehen aber viel dichter zusammen als jene. Vor allem aber reichen sie hier bis ganz an die Basis der Vorspelze hinab, während sie bei *P. pratensis* und *trivialis* vorwiegend nur über der oberen Hälfte des Kieles stehen.

An der *Caryopse* findet man die Fruchtwand niemals voll ausgebildet; nur wenige zerrissene Zellwände sind noch erhalten — s. Abb. 36 —. Umso kräftiger zeigt sich die Samenhaut. Ihre Zellen sind zunächst höher als die von *P. pratensis* und niemals gebuchtet, sondern gerade und regelmässig rechteckig. Über dieser Zellschicht liegt eine auffällig starke Kutikula. Bei *P. pratensis* und *trivialis* ist sie nur etwa  $2\ \mu$  dick, bei *P. compressa* dagegen etwa  $4,5\ \mu$ . Gemessen wurde an Schnitten in Glycerinpräparaten. Der Unterschied gegenüber den übrigen Spezies ist auch ohne eine Messung sofort zu erkennen.

#### 4. *Poa nemoralis* L.

Untersucht wurden die folgenden Herkünfte:

1. selbstgesammelte Pflanzen:  
1 Probe vom Versuchsfeld des Instituts für Pflanzenbau in Kiel.
2. Herbar-Material:  
4 Proben aus dem Herbar des Instituts für allgemeine Botanik in Hamburg: aus Heidelberg, Tirol, den bayrischen Alpen und aus Norwegen. Aus der Schweizerischen Gräser Sammlung: 1 Probe vom Versuchsfeld der eidgen. Samenkontrollstation in Zürich.
3. aus den Botanischen Gärten:  
3 Proben aus Berlin, München, Kopenhagen.
4. Handels-Material:  
2 Proben aus der Handels-Gärtnerei von Haage und Schmidt, Erfurt, und aus der Typensammlung des Instituts für angewandte Botanik in Hamburg.

*Poa nemoralis* L., das Hainrispengras, wird zur Hauptsache in Wäldern Mitteldeutschlands gesammelt und kommt direkt oder nur ungenügend abgerieben auf den Markt. Die Handelsware trägt daher am Grunde der Deckspelze noch die langen Wollhaare, und die Spelzfrüchte hängen oft in kleinen



Klumpen zusammen. Zudem sitzen weiter nach oben hinauf, besonders über den Nerven, zahlreiche kürzere, weiche Härchen, so dass die Spelzfrüchte stets rau aussehen. Die gleichen Haare bedecken rings herum sehr dicht das Stielchen. Da bei den übrigen *Poa*-Arten das Stielchen stets kahl ist, so ist *P. nemoralis* durch diese Behaarung eindeutig gekennzeichnet.

*Poa nemoralis* hat die längsten Spelzfrüchte; im Mittel werden sie 2,7 mm lang. von *Oettingen* (1924, S. 115) unterscheidet nach der Rückenlinie der Spelzfrucht. Sieht man von der Seite aus gegen sie, so erscheint die Rückenlinie bei *P. pratensis* und *trivialis* gleichmässig bogenförmig gekrümmt, bei *P. annua* etwas stärker, bei *P. compressa* und *palustris* schwächer gekrümmt, nur bei *P. nemoralis* verläuft sie annähernd gerade und biegt erst weit oben in die Spitze um. In der Regel stimmt diese Beobachtung; es ist indessen nicht leicht, nach einem so geringen Unterschied zu bestimmen. Der Rückenkiel selbst tritt recht scharf hervor; die Seiten- und Randnerven sind aber kaum mehr zu erkennen.

An dem *mikroskopischen Bild* der Spelzen zeigt sich wenig Charakteristisches. In der Aussenepidermis der Deckspelze treten die Rippen auf den Langzellen hier noch stärker hervor als bei *Poa trivialis*. Bei ihr findet man sie gewöhnlich nur auf dem unteren Drittel der Deckspelze, während sie bei *P. nemoralis* sehr oft bis auf die obere Hälfte hinaufreichen. Die Zähne auf den Kielen der Vorspelze schwanken in der Grösse. Sie halten meistens die Mitte zwischen denen von *P. pratensis* und *trivialis*, werden nach unten zu aber oft grösser. In der Regel sind bei *P. nemoralis* die Zähne nahe ihrer Spitze ein wenig geknickt. Zuweilen ist dieser Knick aber nicht deutlich ausgeprägt, und es lassen diese Zähne sich dann nur schwer von denen von *P. pratensis* z. B. unterscheiden.

Auch die *Caryopse* liefert kein sicheres Merkmal. Ihre Schichten stimmen alle genau mit denen von *P. trivialis* überein. Nur die Aussenkutikula der Samenhaut ist auch hier stärker, etwa 3—3,5  $\mu$  dick, erreicht darin aber jene von *P. compressa* noch nicht. Hiernach zu bestimmen, ist indessen praktisch nicht nötig, da die Behaarung des Stielchens als Kennzeichen nie versagt.

### 5. *Poa palustris* Roth.

= *Poa fertilis* Host. = *Poa serotina* Ehrh.

Untersucht wurden die folgenden Herkünfte:

1. selbstgesammelte Pflanzen:  
1 Probe vom Versuchsfeld des Instituts für Pflanzenbau in Kiel
2. Herbar-Material:  
2 Proben aus dem Herbar des Instituts für allgemeine Botanik in Hamburg: aus Heidelberg und Ungarn. 1 Probe aus der Schweizerischen Gräser Sammlung vom Versuchsfeld der eidgen. Samenkontrollstation in Zürich.
3. aus den Botanischen Garten:  
2 Proben aus München und Kopenhagen.
4. aus der Typensammlung des Instituts für angewandte Botanik in Hamburg: 1 Probe.

*Poa palustris* Roth, das Sumpfrispengras, ist dem Hainrispengras nahe verwandt. Die Spelzfrüchte beider Arten zeigen nur wenige Unterschiede. Zunächst sind die Spelzfrüchte von *P. palustris* meistens etwas kleiner, am häufigsten etwa 2,6 mm gross. Im Handel treten sie nur selten auf. Wir finden im Handelssaatgut immer noch die langen, verbindenden Zotten. Das Stielchen indessen ist bei *P. palustris* niemals behaart. Zudem ist *P. palustris* durch einen goldgelben bis braunen, bogenförmigen Streifen gekennzeichnet, der sich nahe unter der Spitze der Deckspelze quer fast über ihre ganze Breite hinzieht. An frischen, nicht ganz reif geernteten Spelzfrüchten von *P. nemoralis* findet man diesen Flecken zwar auch, doch tritt er dort mit der Reife bald völlig zurück. Er wird hervorgerufen durch einen gelben Farbstoff in den Hypodermisfasern, die hier oben an der Spelze sehr weitlumig sind. Genau die gleiche Farbe fanden wir bei *Festuca spadicea* L., wo sie indessen durch Inhaltstoffe in den Langzellen der Aussenepidermis verursacht wurden. Auf den Kie len der Vorspelze stehen zahlreiche lange, spitze Stachelhaare dicht beieinander. Sie haben eine relativ schmale Basis und nur sehr dünne Wände. Die Langzellen auf der Deckspelze sind auf ihrer Oberfläche ebenso deutlich gefurcht wie bei *P. nemoralis*. Auch im übrigen bietet das mikroskopische Bild der Spelzen keinen Unterschied.

Am Querschnittsbild der *Caryopse* fällt auf, dass ihre Hüll-

schichten sehr unregelmässig, fast wellig verlaufen. Von der Fruchtwand finden wir meistens noch zwei Zellreihen erhalten. Die Zellen der Samenschale sind stets mehr oder weniger gerundet, manchmal länglich oval, manchmal fast kugelig, meistens unregelmässig nach allen Seiten gebuchtet. Die Kutikula über der Samenhaut ist wie bei *P. nemoralis* etwa 3  $\mu$  dick. In der Aleuronschicht finden wir Anklänge an *P. pratensis*: die zarten Wände weisen meistens eine feine perlschnurartige Verdickung auf. Die Zellen selbst freilich sind hier isodiametrisch gebaut.

### 6. *Poa annua* L.

Untersucht wurden die folgende Herkünfte:

1. selbstgesammelte Pflanzen:  
3 Proben aus der Umgegend von Hamburg und vom Versuchsfeld des Instituts für Pflanzenbau in Kiel
2. Herbar-Material:  
5 Proben aus dem Herbar des Instituts für allgemeine Botanik in Hamburg: aus Heidelberg, Innsbruck, Ungarn, Bulgarien, Polskiego. Aus der Schweizerischen Gräserammlung: 1 Probe von Wegerändern bei Zürich.
3. Aus der Typensammlung des Instituts für angewandte Botanik in Hamburg: 1 Probe.

*Poa annua* L., das einjährige Rispengras, steht völlig für sich allein. Es unterscheidet sich sowohl im Wuchs wie an den Spelzfrüchten durch mehrere sehr ausgesprochene Merkmale von den besprochenen fünf Arten. Schon äusserlich sind seine Spelzfrüchte unverkennbar. Sie haben eine dickbauchige, gerundete Form; die Rückenlinie ist besonders nach unten hinab stark gekrümmt. Am oberen Ende wird die Deckspelze von einem sehr breiten trockenhäutigen Rand umsäumt; an dessen äusserem Rande endigen die Langzellen in sich, sie tragen dort keine Kurzhaare wie bei *P. compressa*. *Ascherson* und *Graebner* (1898, S. 388) zählen *Poa annua* zu den *Leptoneuræ*. *Stebler* (1908, S. 11) indessen teilt sie schon den *Pachyneuræ* zu. Es konnte in jedem Fall beobachtet werden, dass die Nerven der Deckspelze äusserlich sehr deutlich hervortreten. Das erklärt sich leicht, wenn man den anatomischen Bau betrachtet. Nur über den Gefässbündeln finden wir ausgesprochene Sklerenchymfasern in der Hypodermis; zwischen den Nerven ha-

ben die Zellen der Hypodermis nur dünne Wände und ein weites Lumen. Da die Epidermis nicht stark ausgebildet ist, so muss natürlich der Unterschied äusserlich bemerkbar sein. — Der Rückenkiel und die Randnerven tragen manchmal auch bei *P. annua* längere Wollhaare. In der Handelsware fehlen diese aber stets. An Grösse kommen die Spelzfrüchte etwa denen von *P. nemoralis* gleich, am häufigsten sind sie 2,7 mm lang.

Auch *mikroskopisch* ist *P. annua* eindeutig gekennzeichnet. In der Aussenepidermis der Deckspelze finden wir verhältnismässig schmale, gestreckte Langzellen; es stehen daher nur wenige Kieselkurzzellen zwischen ihnen. Das Gesamtbild unterscheidet sich dadurch ohne weiteres von dem der übrigen Arten. Es wurde schon erwähnt, dass die Hypodermis hier aus weitleumigen Zellen besteht. Ihre Wände laufen zudem nicht immer gerade, sondern oft leicht gebogen. Das Parenchym und die innere Epidermis zeigen nichts Charakteristisches.

*Die Vorspelze* liefert zwei eindeutige Kennzeichen. Zunächst tragen ihre Kiele überhaupt keine Stachelhaare. Statt ihrer stehen auf dem mittleren Drittel des Kieles lange, dünne Haare, während sein oberes und unteres Drittel vollständig kahl sind oder höchstens vereinzelt in weitem Abstand nur wenige Stacheln tragen. Diese Haare erkennt man äusserlich schon an der unpräparierten Spelzfrucht; sie ragen meistens ein wenig unter dem eingebogenen Rand der Deckspelze hervor. Manchmal sind sie zum Teil abgerieben, dann erkennt man mikroskopisch die Stümpfe oder die kreis-

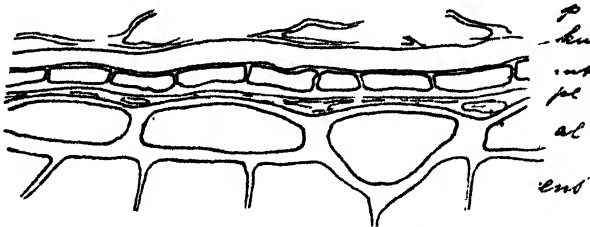


Bild 36: *Poa compressa* L. 640 X.

Caryopse. Querschnitt.

p = Perikarp, ku = Kutikula, int. = Integument,  
pe = Perisperm, al = Aleuronschicht, end = Stärkeendosperm.

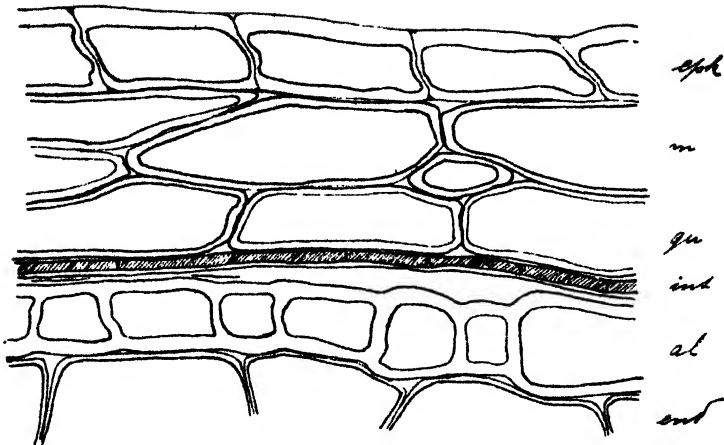


Bild 37 *Poa annua* L. 640  $\times$   
Caryopse Querschnitt

epk = Epikarp, m = Mesokarp, dazu qu = Querzellen,  
int = Integument, al = Aleuronschicht, end = Stärkeendosperm.

runden Basalzellen. Diese Basalzellen sind hier nicht mit den normalen Kieselkurzzellen zu verwechseln, denn ausser ihnen stehen auf der ganzen Vorspelze überhaupt keine Kurzzellen. Auf ihrer breiten Mittelfläche reiht sich unmittelbar eine Langzelle an die andere. Das Aufsichtsbild der Vorspelze kennzeichnet daher *P. annua* sofort; bei keiner anderen Spezies wurde ein völliges Fehlen der Kurzzellen auf einer der Spelzen beobachtet.

Auch an ihren *Caryopsen* ist *Poa annua* leicht zu erkennen. Die Zellwände des Perikarps sind hier verhältnismässig kräftig, sodass die Zellen nicht resorbiert werden, noch beim Schneiden zerreißen. Wir finden sehr regelmässig drei oder vier Zellschichten der Fruchtwand erhalten — s. Abb. 37 —. An sich sind die Zellen nicht typisch gebaut; im Querschnitt erscheinen alle länglichoval mit parenchymatischem Charakter. Die Samenhaut dagegen ist hier nicht halb so dick wie bei *P. pratensis* z. B. Ihre Zellen sind regelmässig sehr schmal rechteckig gestaltet und enthalten tiefbraune Farbstoffe. Entsprechend dünn ist ihre Aussenkutikula, sie misst nur wenig über 1  $\mu$ . Auch in der Aufsicht zeigt die Samenhaut ein aussergewöhnliches Bild: ihre Zellen sind hier annähernd qua-

dratisch geformt, also nicht wie sonst langrechteckig. An den Aleuronzellen ist nichts Typisches zu erkennen, sie sind isodiametrisch gebaut und haben dünne glatte Wände ohne Verdickungen. Das Endosperm endlich zeichnet sich durch eine sehr mehligke Stärke aus. Bei allen übrigen Arten habe ich ein glasigeres Nährgewebe gefunden. Es ist ja aber von den Getreidefrüchten her bekannt, dass diese Eigenschaft nicht nur mit der Sorte wechselt, sondern auch durch Aussenfaktoren bedingt wird.

Vergleichen wir die Gattung *Poa* mit der Gattung *Festuca* hinsichtlich der Anatomie ihrer Spelzfrüchte, so finden wir bei den *Poa*-Arten einen viel einheitlicheren anatomischen Bau ihrer Spelzen und Caryopsen als bei den Schwingeln. Es zeigt das — worauf schon hingewiesen —, dass deutliche morphologische Unterschiede nicht immer von gleich deutlichen anatomischen begleitet zu sein brauchen. Die *Poa*-Spezies sind als Pflanzen unschwer zu unterscheiden; sie sind morphologisch fester umrissen und lösen sich nicht in so viele Unterformen und Zwischenstufen auf wie einige *Festuca*-Arten. Und doch zeigen die Spelzfrüchte meistens nur ein makroskopisches bzw. mikroskopisches Kennzeichen, nach dem sie sich bestimmen lassen.

## B. Die diploiden Chromosomenzahlen der *Poa*-Arten.

Als diploide Chromosomenzahl ergab sich für

<i>Poa pratensis</i> L. ....	42
— <i>trivialis</i> L. ....	14
— <i>compressa</i> L. ....	56
— <i>nemoralis</i> L. ....	42
— <i>palustris</i> Roth. ....	42
— <i>annua</i> L. ....	14

Die angegebenen Zahlen decken sich mit den kürzlich von Stählin veröffentlichten bis auf *Poa pratensis*, für die Stählin 56 fand, und *Poa annua*, bei der von ihm 28 Chromosomen gezählt wurden. Nach dem Erscheinen der Arbeit Stählins (1929) wurden die von mir gefundenen Zahlen noch einmal

nachgeprüft und konnten bestätigt werden. Das verwandte Material wurde auf das sorgfältigste untersucht und bestimmt, so dass es ausgeschlossen ist, dass meinen Zählungen falsches Material zu Grunde gelegen hat. — Wie die Chromosomenzahlen bei der Diagnose zu bewerten sind, wurde bei den *Festuca*-Arten erwähnt.

### C. Die Anatomie der jüngsten Blattsprosse.

Die Blattquerschnitte an den Keimpflanzen der *Poa*-Arten ergeben keine sichere Unterscheidungsmöglichkeit. Wie aus dem Bestimmungsschlüssel von *Schindler* (1925) hervorgeht, sind auch die ausgewachsenen Blätter der hier behandelten *Poa*-Arten nur durch wenige Merkmale charakterisiert. Alle sechs Spezies haben flache Blattspreiten, die im anatomischen Bau nur durch die Ausbildung des Sklerenchyms oder der Gelenkzellen u. a. unterschieden sind. Wie bei den breitblättrigen *Festuca*-Arten, so differenziert sich auch bei den *Poa*-Spezies das Gewebe in den Blättern der Keimpflanzen erst sehr spät, so dass die Anatomie der jungen Blattspreiten bei der Diagnose nicht berücksichtigt werden kann.

### D. Die Fluoreszenz der Keime.

Schliesslich wurden — ebenso wie bei den *Festuca*-Arten — auch die jungen Triebe der *Poa*-Arten unter der Quarzlampe im ultravioletten Licht beobachtet. Die Keimwurzeln wie auch das unterliegende Fliesspapier fluoreszierten gar nicht. Die Keimscheiden leuchteten meistens schwach bläulich; ein durchgreifender Unterschied trat indessen zwischen den untersuchten Spezies nicht auf. Die ungekeimten, trockenen Spelzfrüchte der *Poa*-Arten zeigten keine Fluoreszenz.

### Kurze Zusammenstellung der wichtigsten Kennzeichen der Spelzfrüchte bei den untersuchten Arten.

Es sei darauf hingewiesen, dass an den Spelzfrüchten der untersuchten Spezies kaum ein Merkmal starr gleichmässig

ausgebildet auftritt, sondern dass es sich immer um ein Schwanken um eine mittlere Ausprägung handelt. Die wechselnde Ausprägung der Merkmale innerhalb einer Art kann aber in einer kurzen Zusammenstellung nicht zum Ausdruck kommen. Hinter jedem Kennzeichen ist daher in Klammern die entsprechende Seitenzahl der Ausführung angegeben.

### Gattung *Festuca*.

#### I. Makroskopisch bestimmbare Arten:

*Festuca spadicea* L. 5—7 mm. Rückenkiel, grannenlos, braune Farbe (46)

mikroskopisch: zahlreiche Stachelhaare auf der Deckspelze (47). Eindeutig: sehr dicke Spelzen (48)) und Caryopsenhüllen (51). Quadratische Korkkurzzellen an der Basis der Vorspelze (50). Bart auf der Caryopse (51). 14 Chromosomen.

*Festuca silvatica* Vill. 5—6 mm, scharfe Spitze, grannenlos (42) mikroskopisch: zahlreiche Stachelhaare auf der Deckspelze und am Stielchen (42). Sehr zarte Spelzen (43) und Caryopsenwände (45). Bart auf der Caryopse (45). Eindeutig: Hilum nur über die halbe Länge der Caryopse (45). 42 Chromosomen.

*Festuca gigantea* Vill. 7—9 mm, lange Granne (40). mikroskopisch: in der Aufsicht erscheint eine Sattellinie rings um die Langzellen herum, besonders auf der Vorspelze (40). 42 Chromosomen.

*Festuca dertonensis* A. u. G. 5—6,5 mm, schlank, lange Granne, dunkelbraun (72)

mikroskopisch: wenige Korkkurzzellen nur am oberen Ende der Vorspelze (73). Kräftiges und deutliches Perisperm (73). 14 Chromosomen.

*Festuca myuros* L. 5—5,5 mm, haarfein, sehr lang begrannt, meistens hellgrau (72)

mikroskopisch: wie *F. dertonensis*. 42 Chromosomen.

*Festuca heterophylla* Lam. 4—7 mm, schlank, lange Granne (70)

mikroskopisch: eindeutig gegenüber *F. rubra*: Bart auf



der Caryopse (71). Samenhautzellen leer, farblos (72); 42 Chromosomen.

*Festuca ovina* L. var. *capillata* Lam. 2,5—3,5 mm, oben spitz und schwach gekielt, hellbraun (68)

mikroskopisch: eindeutig: brauner Zellboden in den Zellen der Samenhaut (69). 14 Chromosomen.

## II. Makroskopisch nicht bestimmbare Arten:

*Festuca ovina* L. var. *vulgaris* Koch.

etwa 4 mm lang, 14 Chromosomen.

*Festuca ovina* L. var. *duriuscula* Hack. Etwa 4,5 mm lang (57). 42 Chromosomen; beide sehr ähnlich *Festuca rubra* L.

mikroskopisch: Langzellwände an der Basis der Vorspelze erscheinen in der Aufsicht stark verdickt (64). Auf der Innenseite der Deckspelze stehen über dem Mittelnerven weniger als 15 Kurzhaare, auf das obere Ende der Spelze beschränkt (63). Zähne auf den Kielen der Vorspelze englumig und dickwandig (60).

An den Keimpflanzen: Die Querschnitte der Blattspreiten haben eine ovale Umrissform (76). 3 Wochen alte Blattspreiten führen noch kein Sklerenchym (77). Die Keimwurzeln fluoreszieren gar nicht, die Keimscheiden bläulich (78; Vergleich mit sicher echten Proben nötig).

*Festuca rubra* L. Sehr ähnlich *F. ovina* L., etwa 5 mm lang und länger (57)

mikroskopisch: Langzellwände an der Basis der Vorspelze erscheinen in der Aufsicht zartwandig (64). Über dem Mittelnerven auf der Innenseite der Deckspelze stehen zahlreiche Kurzhaare bis weit zur Basis hinab (63). Zähne auf den Kielen der Vorspelze mit dünnen Wänden und weitem Lumen (60). An den Keimpflanzen: die Querschnitte der Blattspreiten haben eine annähernd sechseckige Umrissform (76). 3 Wochen alte Blattspreiten führen schon Sklerenchym (77). Die Keimwurzeln und die Keimscheiden fluoreszieren hellgrün. (78), Vergleichsmaterial! 56 Chromosomen.

*Festuca pratensis* Huds. Sehr ähnlich *F. arundinacea* Schreb. 6—7 mm, grösste Breite über der Mitte, Nerven der Deck-

spelze undeutlich, stumpfe Spitze (32), Deckspelze im unteren Teil und Stielchen kahl (33)

mikroskopisch: eindeutig: zahlreiche halbmondförmige Korkkurzzellen an der Spitze der Vorspelze (37); 14 Chromosomen.

*Festuca arundinacea* Schreb. Sehr ähnlich *F. pratensis* Huds. 6—8 mm, grösste Breite unter der Mitte (32), Nerven der Deckspelze deutlich, Stachelspitze, Deckspelze und Stielchen schwach behaart (33)

mikroskopisch: eindeutig: gar keine oder wenige breitere Korkkurzzellen an der Spitze der Vorspelze (37). 42 Chromosomen.

### *Gattung Poa.*

#### I. Makroskopisch bestimmbare Arten:

*Poa nemoralis* L. 2,7 mm, gerade Rückenlinie, behaartes Stielchen (88)

mikroskopisch: Zähne auf den Kielen der Vorspelze schwach geknickt (89), 42 Chromosomen.

*Poa palustris* Roth. 2,6 mm, brauner Streifen an der Spitze der Deckspelze, Stielchen kahl (90)

mikroskopisch: zahlreiche lange, dünnwandige Zähne auf den Kielen der Vorspelze (90) Wände der Aleuronzellen schwach perlschnurartig verdickt (91): 42 Chromosomen.

*Poa annua* L. 2,7 mm, dickbauchig, deutliche Nerven, breiter zerschlitzter Hautrand um die Spitze herum (91)

mikroskopisch eindeutig: nur Weichhaare auf den Kielen der Vorspelze (92). Auf der Vorspelze gar keine Kurzzellen (93). Regelmässiges, mehrschichtiges Perikarp (93). 14 Chromosomen.

*Poa compressa* L. 2,1 mm, schaufelförmig, nur undeutlicher Rückenkiel (87)

mikroskopisch: grosse, dichtstehende Zähne auf den Kielen der Vorspelze, ganz bis an deren Basis hinabstehend (87), sehr starke Kutikula über der Samenhaut (88); 56 Chromosomen.

#### II. Makroskopisch schwer bestimmbare Arten:

*Poa trivialis* L. sehr ähnlich *Poa pratensis* L. 2,4 mm (84).

Die Spelzfrüchte erscheinen oft honiggelb (85)

mikroskopisch: Rippen auf den Langzellen am Grunde der Deckspelze (86). Eindeutig: sehr kurze, dichtstehende Zähnen auf den Kielen der Vorspelze (86); 14 Chromosomen.

*Poa pratensis* L. sehr ähnlich *Poa trivialis* L. 2,5 mm (81), dunkelgrau-braun (85)

mikroskopisch: grosse, lückenhaft stehende Zähne auf den Kielen der Vorspelze (82). Parkettmuster der Aleuronzellen und knotige Verdickungen ihrer Wände (83); 42 Chromosomen.

Die vorliegende Arbeit wurde im Institut für angewandte Botanik in Hamburg abgefasst. Herrn Professor Brodemann möchte ich für die Anregung zu dieser Arbeit und für die ständige Anteilnahme meinen tiefsten Dank aussprechen. Auch möchte ich herzlich für die Bereitwilligkeit danken, mit der mir von allen Seiten das benötigte Material zur Verfügung gestellt wurde, insbesondere Herrn Professor Irmscher für sein Entgegenkommen bei der Einsichtnahme in das Herbar des Hamburgischen Instituts für allgemeine Botanik.

## Literaturverzeichnis.

### 1. Allgemeines über die Gräser.

*Ascherson, P. und Graebner, P.*: Synopsis der mitteleuropäischen Flora. Leipzig, 1898 — 1902, 2.

*Baillon*: Monographie des Graminées, Paris 1893.

*Barnstein, F.*: Anleitung zur mikroskopischen Prüfung und Begutachtung von Kraftfuttermitteln, Berlin 1920.

*Berkner, F. und Schlimm, W.*: Untersuchungen über den Wasserverbrauch von 10 Sommerweizensorten. Forschungen auf dem Gebiete des Pflanzenbaues und der Pflanzenzüchtung, Festschrift zum 70. Geburtstag K. von Rümkers, Berlin, Paul Parey, 1929, 103.

*Breymann, O.*: Der anatomische Bau der Halmblätter der mitteleuropäischen Tieflandgräser und dessen Bedeutung für die Systematik. Diss. Göttingen 1912.

*Bruns, E.*: Der Grasembryo. Flora 1892, 76 Ergbd. 1.

*Casparis, P.*: Beiträge zur Kenntnis verholzter Zellmembranen. Pharm. Monatshefte 1920, 1. 121, 137, 155.

*Christoph, K.*: Die Unterscheidungsmerkmale der Samen unserer wichtigsten wertvollen und minderwertigen Gräser. Pflanzenbau 1926. 3. 49.

- Church, G. L.*: Meiotic Phenomena in Certain Gramineae. *Botanical Gazette* 1929. 87. 608.
- Emmerling, A.*: Eine einfache Unterscheidungsweise von Gerste- und Ha-ferspelzen. *Landw. Versuchsstationen* 1898, 50. 1.
- Formanek, J.*: Über die Erkennung der in den Nahrungs- und Futtermitteln vorkommenden Spelzen. *Zeitschrift f. Untersuchung der Nahrungs- und Genussmittel* 1899. 2. 833.
- Franck, W. J.*: Het voorkomen, het herkennen en de beteekenis voor den landbouwer van verfalschingen der meest gebruikte graszaadsoorten.'s Gravenhage 1915.
- François, L.*: Les Semences des Plantes Cultivées et Leur Détermination. *Ann. de la Science Agronomique*. 4. série, 1916—18.
- Frohn Meyer, M.*: Die Entstehung und Ausbildung der Kieselzellen bei den Gramineen. *Bibliotheca botanica* 1914, 86. 1.
- Gentner, G.*: Über die Verwendbarkeit von ultravioletten Strahlen bei der Samenprüfung. *Prakt. Blätter für Pflanzenbau und -schutz* 1928, 6. 166.
- Greger, J.*: Mikroskopie der landwirtschaftlichen Unkrautsamen. Berlin 1927.
- Grob, A.*: Beiträge zur Anatomie der Gramineenblätter. *Bibliotheca botanica*, 1896, 36. 1.
- Guérin, P.*: Recherches sur le Développement du Tégument Séminal et du Péricarpe des Graminées. *Ann. des Sciences Naturelles*. Série VIII, tome IX 1899. 1.
- Güntz, H.*: Untersuchungen über die anatomische Struktur der Gramineenblätter in ihrem Verhältnis zu Standort und Klima. *Diss. Leipzig* 1886.
- Hayek, A.*: Zur Systematik der Gramineen. *Oestr. Botan. Zeitschrift* 1925, 74. 249.
- Hegi, G.*: *Illustrierte Flora von Mitteleuropa* München 1906 ff
- Heitz, E.*: Der Nachweis der Chromosomen. *Zeitschr. f. Botanik*, 1926. 18. 625.
- Henning, E.*: Bestimmungstabellen für Gräser und Hülsenfrüchte im blütenlosen Zustande. Berlin 1930.
- Hessing, J.*: Mitteilungen über die Variabilität einiger Grasarten. *Zeitschr. f. Pflanzenzüchtung* 1919. 7, 53.
- Holdfleisz, P.*: Einige bei der Beurteilung der Wiesen und des Heues brauchbare Merkmale der Gräser. *Angewandte Botanik* 1921, 3. 1.
- Huber, J. A.*: Schlüssel zur Bestimmung der Früchte und Samen der wichtigsten Wiesenpflanzen. München, 1928.
- Huber, J. A.*: Schlüssel zur Bestimmung der Früchte und Samen der wichtigsten Ackerunkräuter. München, 1924.
- Husnot, T.*: Graminées. *Cahan* 1896—99.
- Knoll, J.*: Künstliche Kreuzung von Gräsern und die Erkennung von Gräserbastarden an der Anatomie ihres Blattquerschnittes. *Pflanzenbau* 1929, 5. 250.
- Kolle, F.*: Beiträge zur Kenntnis der sogenannten Kleber- oder Aleuronschicht bei den Samen der Gramineen und anderer Pflanzenfamilien. *Nyt Magazin for Naturvidenskaberne*, 1926. 64. 116.

- Levy, M.:** Über das Verhältnis der Aschenbestandteile zu den Eiweisskörpern der Cerealien und dessen Bestimmung als Mittel zur Erkennung ihrer Qualität. Zeitschr. f. Untersuchung der Nahrungs- und Genussmittel, 1910, 19. 113.
- Meyer, K.:** Untersuchungen über den Keimungsverlauf von Weizensorten in Zuckerlösungen. Journ. f. Landwirtschaft 1928, 76. 179.
- Meyer, K.:** Was kann die Keimprüfung in Zuckerlösungen (Saugkraftmessung im Keimlingstadium) für die Untersuchung kulturpflanzenphysiologischer Probleme leisten? Pflanzenbau 1929. 6. 112.
- Miliarakis, Sp.:** Die Verkieselung lebender Elementarorgane bei den Pflanzen. Diss. Würzburg 1884.
- Moeller, J. und Gricbel, C.:** Mikroskopie der Nahrungs- und Genussmittel aus dem Pflanzenreich, Berlin 1928.
- Moeller, J.:** Mikroskopie der Cerealien. Pharm. Zentralhalle 1884. 25. 507.
- Molisch, H.:** Aschenbild und Pflanzenverwandschaft. Akad. der Wissenschaften in Wien, 1920. 129. 276.
- Netolitzky, F.:** Anatomie der Angiospermen-Samen. Berlin 1926.
- Nobbe, Fr.:** Handbuch der landwirtschaftlichen Samenkunde. Berlin. 1876.
- Pammer, F.:** Osmotische und Saugkraftmessungen. Fortschritte der Landwirtschaft 1928. 3. 441.
- Péterfi, T.:** Methoden der wissenschaftlichen Biologie: Klein, G.: Allgemeine und spezielle Methodik der Histochemie. Berlin. 1928. 1043.
- Pfeiffer, H.:** Über Methoden zum Studium der Verkieselungsprozesse innerhalb pflanzlicher Zellen. Arch. f. experimentelle Zellforschung. 1928. 6. 418.
- Pfuhl, J. F.:** Die Unterscheidung der Weizensorten durch Färbung der Körner. Angewandte Botanik 1927. 9. 374.
- Pieper, H.:** Ein Mittel zur Unterscheidung von Weizensorten am Korn. Deutsche landw. Presse 1922, 49. 438.
- Schindler, Joh.:** Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen dem landwirtschaftlichen Wert der Wiesengräser und ihrem anatomischen Bau. Zeitschr. f. d. landw. Versuchswesen in Deutsch-Oesterreich. 1923. 24. 1.
- Schindler, Joh.:** Schlüssel zur Bestimmung der Wiesengräser im blütenlosen Zustand. Wien 1925.
- Stählin, A.:** Morphologische und zytologische Untersuchungen an Gramineen. Wiss. Arch. f. Landwirtschaft A. 1929. 1. 330.
- Staerk, E.:** Anleitung zur Bestimmung von Gräsern. Berlin 1926.
- Stebler, F. G. und Volkart, A.:** Die besten Futterpflanzen. Bern 1906.
- Strasburger, E. und Kornicke, M.:** Das botanische Praktikum. Jena 1923. 641.
- Strecker, W.:** Erkennen und Bestimmen der Wiesengräser. Berlin 1913.
- von Höhnelt:** Vergleichende Untersuchungen der Epidermis der Gramineenspelzen und deren Beziehung zum Hypoderm, Wiss. und Prakt. Untersuchungen auf dem Gebiet des Pflanzenbaues. Wien 1875. 1. 162.
- Wilkins, V. E.:** Anatomical Studies of certain Gramineae. Ann. of Botany 1928. 42. 305.

- Winton, A. L.:** Anatomie der Frucht des Taumellohchs und der Roggentrespe. Zeitschr. f. Untersuchung der Nahrungs- und Genussmittel 1904, 7. 321.
- Wittmack, L.:** Landwirtschaftliche Samenkunde. Berlin 1922.
- Zade, A.:** Neuzeitliche Methoden der Futterpflanzenzüchtung. Mitteil. der D. L. G. 1925. 40. 296.

## II. Zu den *Festuca*-Arten.

- Bär, K.:** Untersuchungen am Rot- und Schafschwingel. Journ. f. Landwirtschaft 1927. 76. 129 u. 255.
- Fischer, W.:** Variabilitätsstudien beim Wiesenschwingel. Journ. f. Landwirtschaft 1924. 71. 121.
- Hackel, Ed.:** Monographia Festucarum europaeorum Kassel und Berlin 1882.
- Hackel, Ed.:** Die verwandtschaftlichen Beziehungen und die geographische Verbreitung der europäischen *Festuca*-Arten. Botan. Zentralblatt 1881. 8. 401.
- Hartmann, H.:** Beiträge zur morphologisch-anatomischen Systematik der landwirtschaftlich wichtigen Schwingelarten und Untersuchungen über physiologische Standortsbeziehungen. Wiss. Arch. f. Landw., Abt. A. Pflanzenbau, 1930. 3. 71.
- Helibo, E.:** Unterscheidung der Raygräser und des Wiesenschwingels. Int. agr.-wiss. Rundschau Rom. Neue Folge, 1926. 2. 1.
- Leendertz, Jr. K.:** Het herkennen van *Festuca ovina* L. en *Festuca rubra* L. Verslagen van Landbouwkundige Onderzoekingen der Rijkslandbouwproefstations. 1924. 29. 201.
- Levitsky, G. A. und Kuzmina, N. E. K.:** Karyological investigations on the systematics and phylogenetics of the genus *Festuca*. Bull. of appl. Botany 1927. 17. 3.
- Litardière, R. de:** Contribution à l'étude des *Festuca* du Nord de la France et de Belgique. Bull. de la Soc. Royal de Botan. de Belgique. 55. 2. série. tome 5.
- Merl, E. M.:** Die Prüfung von Rotschwingelsaatgut auf Echtheit. Prakt. Blätter für Pflanzenbau und -schutz. 1926. 3. 284.
- Orzeszko, M. N.:** Etude histotaxique sur les *Festuca*. Bull. de la Soc. de Botan. de France 1903. tome 50. 146.
- Saint-Yves, A.:** Les *Festuca* dans les Alpes maritimes. L'annuaire du Conserv. et du Jardin botan. de Genève. 1913. 17. 1.
- Schindler, Joh.:** Zur Unterscheidung des Rotschwingels vom Schafschwingel bei der Saatgutkontrolle. Fortschritte der Landwirtschaft 1926. 1. 11.
- Schindler, Joh.:** Rotschwingel-Schafschwingel. Erwiderung. Prakt. Blätter f. Pflanzenbau- und -schutz. 1927. 4. 89.
- Thoenes, H.:** Zu den Ausführungen Schindler's über die Unterscheidung des Rotschwingels vom Schafschwingel bei der Saatgutkontrolle. Fortschritte der Landwirtschaft 1927. 2. 388.
- Vetter, Joh.:** Neue Pflanzenfunde aus Niederoesterreich und Tirol. Verhandl. der zoolog.-botan. Gesellschaft Wien, 1922. 72. 110.

- Ufer, M.*: Die Unterscheidung des Rot- und Schafschwingels. Fortschritte der Landwirtschaft 1927. 2. 798.
- Wittmack, L.*: Die drei breitblättrigen Schwingelarten. Festschrift für Wilhelm Edler. Berlin 1925. 219.

### III. Zu den *Poa*-Arten.

- Burchard, O.*: »Blue grass«. Mitt. a. d. bot. Laboratorium mit Samenprüfungsanstalt Hamburg. 1897. 6. 3.
- Helbo, E.*: Einige Kennzeichen, durch die man die Samen der *Poa*-Arten unterscheiden kann. Int. agr. wiss. Rundschau, Rom. Neue Folge 1926. 2. 1.
- Kamenski, K.*: Unterscheidung von *Poa*-Arten nach den Samen. Ann. d'essais de semences. 1927. 5. 3.
- Lohausz, K.*: Der anatomische Bau der Laubblätter der Festucaceen. Bibliotheca botanica 1905 63. 1.
- Nishimura, M.*: Comparative Morphology and Development of *Poa pratense*, *Phleum pratense* and *Setaria italica*. Japanese Journ. of Botany 1922. 1. 55.
- Schindler, Joh.*: Zur Unterscheidung der Rispengrassamen. Zeitschr. f. d. Versuchswesen in Deutsch-Oestr. 1917, 20. 34.
- Souèges, R.*: Embryoentwicklung bei *Poa-annua*. C. R. Acad. Sc. Paris 1924. 178 860. Ref. Botan Centralblatt 1924. 4. 263.
- von Oettingen, H.*: Kritische Betrachtungen über die Systematik der Gattung *Poa* L., besonders über die Sektion *Pachyneurae* Ascherson. Fedde, Repertorium 1925, 21. 206.
- von Oettingen, H.*: Die Unterscheidung der Rispengräser an ihren Samen. Das Grünland 1924. 42. 115.

### SUMMARY.

In the general part of this work is given a minute description of the anatomical structure of the Gramineae-glumes, many Gramineae-genera having served as objects of the study. The various layers of the glumes as well as of the pericarp and tegument are fully described. Furthermore, this work speaks particularly of the kind of microscopical picture shown by the lemma (palea inferior) and the palet (palea superior) in their middlepart, at the point, the basis as well as at their side-edges. By means of ashpictures is especially demonstrated the local appearing of siliceous acid, and the circular porous cells are thereby identified as siliceous shortcells — contrary to the work published by Schindler in 1926.

With reference to the *Festuca*-genus it is a most striking fact that some of its species show a very uniform character, whereas some others — *Festuca rubra* and *Festuca ovina* for instance — are divided into an abundance of sub-forms, an abundance, which includes all transitions to the next-kindred species. In order not to name in these cases

insufficient characteristics as species-marks, very much material has been procured from all parts of Europe and partially from America and has been examined.

Up to the present *Festuca pratensis* Huds. and *Festuca arundinacea* Schreb. were identified only by means of macroscopical features. *Festuca pratensis* Huds. differs, with reference to the glume-fruits, from *Festuca arundinacea* Schreb. by the finer veins and the smooth and bare surface of their lemma. At best, the callus is covered with prickly hairs. Also the petiolule is generally bare. The glume-fruit shows the largest width mostly somewhat above the middle, its point is not very sharp. The glumes of *Festuca arundinacea* Schreb. are rougher, the veins are more visible and a few prickly hairs are standing on the lower half of the lemma as well as on the petiolule. The largest width is ordinarily shown somewhat below the middle, from where the edges run sharply up to the point. These characteristics do not in every case enable a positive identification. But always has *Festuca pratensis* Huds. at the point of the palet numerous corkshortcells of a decidedly halfmoonshape. With *Festuca arundinacea* Schreb., on the other hand, siliceous shortcells numerically predominate in the upper part of the palet as well as in its lower part; only sporadic corkcells can be found in the point of the palet, these sporadic corkshortcells appearing rather broad. 25 palets gave as an average result for

*Festuca pratensis* Huds.      535 corkshortcells, and for  
*Festuca arundinacea* Schreb. 15 corkshortcells.

*Festuca gigantea* Vill. is externally identified through its broad glume-fruits of 7—9 mm length and through the long and tortuous awn. Microscopically *Festuca gigantea* Vill. scarcely deviates from the elatior-species. Only its longcells are trough-shaped; seen from above, the saddle can be noticed as a clear line, running around the inside of the longcells.

The caryopses of these three high *Festuca*-species are built alike, broad and strong. Their green-brown colour is caused by remainders of chlorophyll in the cells, running transversely to the epicarp.

*Festuca silvatica* Vill. has sharp-pointed glume-fruits without awn, these fruits reaching a length of 5—6 mm only. Lemma and petiolule have numerous prickly hairs. Both glumes are extremely delicate; the fiber-cells of the hypodermis have a wide lumen and no sclerenchymatic character. The caryopsis is at its point densely hair-covered. The hilum does not cover, as is usually the case, more than  $\frac{1}{4}$  of the length of the caryopsis, but only a little more than half of it. Instead of the above named transverse-cells the pericarp shows tubular cells, arranged in irregular intervals, transversely to the cells of the epidermis. Tubular cells, running in parallel order to the pericarp, are missing altogether.



*Festuca spadicea* L. is easily recognizable by its brown glumes, the colour of which being caused by dyestuffs of the longcells. Furthermore, the lemma has a sharp edged back and is densely covered with prickly hairs. Both glumes are very rough; they have a hypodermis of several layers. Likewise the caryopses have a thick pericarp and are densely haircovered at the top.

The usually more slender glume-fruits of the following fold-leaved *Festuca*-species also differ microscopically from the broad-leaved species. Here the wavy cellwalls of the longcells appear, seen from above, as thin lines, whereas with the fold-leaved species these cellwalls can be observed as a broad and wavy stripe, the deeper lumen of the longcells of the latter species being the cause. Moreover, the caryopses show a darker colour, resulting from darkbrown dyestuffs in the tegument.

All the time it has been very difficult indeed to definitely determine *Festuca rubra* L. and *Festuca ovina* L. The glume-fruits of the two varieties, *vulgaris* Koch and *duriuscula* Hack. of *Festuca ovina* L., — both being entirely identical with one another microscopically — are not distinguishable externally from those of *Festuca rubra* L. Yet, a good characteristic is offered by the size of the glume-fruits, in case one ascertains, according to Stebler, the sizescale of every 100 glume-fruits.

*Festuca ovina* var. *vulgaris* varies in size for about 4 mm, *Festuca duriuscula* for about 4,5 mm, *Festuca rubra fallax* for about 5,0 mm, *Festuca rubra genuina* for about 5,75 mm. The 1000 grain-weight offers only an insufficient difference. Microscopic differences have already been ascertained by various authors. The characteristic as per Leendertz — with *Festuca ovina* a round hairbase at the utmost hairedge of the palet, with *Festuca rubra* a rather pointed diamondshaped hairbase — shows many exceptions and intermediate types.

According to Merl the teeth on the veins of the palet of *Festuca rubra* have a broader basis and a wider lumen than those of *Festuca ovina*. Here also have been found exceptions, although very seldom. According to Schindler prickly hairs are standing on the inside of the lemma above the centrevein with *Festuca rubra*: these prickly hairs are missing with *Festuca ovina*. But actually they often appear also with *Festuca ovina*, though scarcely numbering more than 30, whereas *Festuca rubra* always has more than 30. Their absence speaks absolutely in favour of *Festuca ovina*. Moreover, all samples examined proved a difference on the palet: the wavy cellwalls of the longcells at the base of the palet appeared, seen from above, thin with *Festuca rubra*, and with *Festuca ovina* as a broad and thick stripe. In consequence of the great variability of these two species there exist only such trifling quantitative differences between them, and all characteristics, especially the length and the two last-named microscopic diversities, have to be considered simultaneously.

*Festuca ovina* L. var. *capillata* Lam. grows only 2—4 mm long, is brown-coloured and is often mucronate. Microscopically this species does not give a constant picture. The cells of the tegument do not contain brown dyestuffs, but have only a brown cellbottom.

*Festuca heterophylla* Lam. has slender glume-fruits from 4—7 mm long with a long awn. Microscopically they equal those of *Festuca rubra*; but the caryopsis is at the point haircovered and has empty, colourless tegument-cells.

*Festuca dertonensis* A. & G. is from 5—6,5 mm long with a very long awn and has a darkbrown colour. Only at the upper end of the palet are standing a few corkshortcells.

*Festuca myuros* L. is lighter, thin like a hair, and with a very long awn. Microscopically same as *Festuca dertonensis*.

In the ends of the radicles were ascertained the following diploid chromosome-numbers:

<i>Festuca pratensis</i> Huds. ....	14 chromosomes,
<i>Festuca arundinacea</i> Schreb. ....	42 chromosomes,
<i>Festuca gigantea</i> Vill. ....	42 chromosomes,
<i>Festuca silvatica</i> Vill. ....	42 chromosomes,
<i>Festuca spadicea</i> L. ....	14 chromosomes,
<i>Festuca rubra</i> L. ....	56 chromosomes,
<i>Festuca ovina</i> L.	
var. <i>capillata</i> Lam. ....	14 chromosomes,
var. <i>vulgaris</i> Koch ....	14 chromosomes,
var. <i>duriuscula</i> Hack. ....	42 chromosomes.
<i>Festuca heterophylla</i> Lam. ....	42 chromosomes,
<i>Festuca dertonensis</i> A. & G. ....	14 chromosomes,
<i>Festuca myuros</i> L. ....	42 chromosomes,

Fixed and dyed after the method of Heitz 1926, the chromosomes can in the practice be consulted in difficult cases.

The young leaves of the seedlings of *Festuca pratensis* Huds. and *Festuca arundinacea* Schreb. do not show any difference yet, when five weeks old. The three weeks old leaves of *Festuca rubra* L. show already the hexagonal cross-section and, especially, they always have already sclerenchym in the edges, whereas the sclerenchym is at this age of the leaves still missing with those of *Festuca ovina*, the cross-section also showing a more or less oval picture.

In ultra-violet rays the radicles of *Festuca rubra* are shining softly light-green, those of *Festuca ovina* are colourless. The coleoptiles of *Festuca rubra*, seen from above, fluorescence light-green, those of *Festuca ovina* faintly blueish. The remaining species do not show under the analysis-quartzlamp any fluorescence of importance.

The species of the *Poa*-genus are very well marked morphologically; their glume-fruits, however, show macroscopically only very small and microscopically scarcely any differences.

The *Poa*-species differ from the *Festuca*-species through the point-like hilum. New are the long and soft hairs on the lemma, which are however missing with the tradegoods. Besides, there are absolutely no corkshortcells.

*Poa pratensis* L. is about 2,5 mm long. The teeth on the veins of the palet are large and are standing in irregular intervals. The aleuron-cells are rectangular, often show an inlaid-floor pattern (parquet) and have knot-like thickened cellwalls.

*Poa trivialis* L. is about 2,4 mm long, often of a honeylike yellowish colour. On the longcells, at the bottom of the lemma, are always numerous, irregularly running grooves. The teeth on the veins of the palet are very small and are standing very close. The parquet-pattern is missing with the aleuron-cells, thickening knots of the cellwalls are rare.

*Poa compressa* L. has shovel-shaped glume-fruits, only 2,1 mm long, with badly distinguishable veins. The point of the lemma is covered by a dry membrane, externally surrounded by a hair-wreath. The veins of the palet are covered with large teeth right down to their basis. The cuticula over the tegument is extraordinarily strong, about  $4,5\mu$ .

*Poa nemoralis* L. reaches a length of 2,7 mm and is marked by its hair-covered petiole. At the bottom of the lemma the longcells show the same grooves as is the case with *Poa trivialis*. The teeth on the veins of the palet are usually lightly broken at their point.

*Poa palustris* Roth is about 2,6 mm long, with brown stripes at the point of the lemma (brown dyestuffs in the hypodermis). Very long, thin-walled teeth are on the veins of the palet. The walls of the aleuron-cells are sometimes feebly thickened by knots. The tegument-cells are strongly caved-in.

*Poa annua* L. is 2,7 mm long, voluminous, with veins plainly visible. A broad, split membrane surrounds the point of the lemma, this membrane not showing any hairs. Shortcells are missing on the palet entirely. Its veins are not covered with teeth, but only with soft hairs. The pericarp is not partially reduced, as is the case with the other species, but is always completely preserved in several layers.

The following diploid chromosome-numbers have been ascertained:

<i>Poa pratensis</i> L. ....	42 chromosomes,
<i>Poa trivialis</i> L. ....	14 chromosomes,
<i>Poa compressa</i> L. ....	56 chromosomes,
<i>Poa nemoralis</i> L. ....	42 chromosomes,
<i>Poa palustris</i> Roth ....	42 chromosomes,
<i>Poa annua</i> L. ....	14 chromosomes.

## INHALTS-ÜBERSICHT

Einleitung .....	1
Die Methodik .....	3
Der allgemeine anatomische Aufbau der Gräserspelzen und Caryopsen ..	5
Die Deckspelze .....	5
Die Vorspelze .....	16
Die Basis der Spelzfrucht .....	18
Das Stielchen .....	19
Die Blütenorgane .....	19
Die Frucht .....	20
Spezieller Teil .....	26
Die Gattung Festuca .....	29
Systematische Übersicht .....	29
A. Morphologie und Anatomie der Spelzfrüchte.	
I. Die breitblättrigen Schwingel	
1. 2. Festuca pratensis Huds. und Festuca arundinacea	
Schreb. ....	31
F. prat. Huds. $\times$ F. arund. Schreb. ....	39
3. Festuca gigantea Vill. ....	40
4. Festuca silvatica Vill. ....	41
5. Festuca spadicea L. ....	46
II. Die horstblättrigen Schwingel .....	52
6. 7. Festuca rubra L. u. F. ovina L. ....	53
Festuca ovina L. var. capillata Lam. ....	68
8. Festuca heterophylla Lam. ....	70
9. 10. F. dertonensis A. u. G. und Festuca myuros L. ..	72
B. Die diploiden Chromosomenzahlen der Festuca-Arten .....	73
C. Die Anatomie der jüngsten Blattsprosse .....	75
D. Die Fluoreszenz der Keime .....	78
Die Saugkraft des Keimlings .....	78
Die Gattung Poa.	
Kurze Übersicht .....	79
A. Morphologie und Anatomie der Spelzfrüchte.	
1. Poa pratensis L. ....	80
2. Poa trivialis L. ....	83
3. Poa compressa L. ....	86
4. Poa nemoralis L. ....	88
5. Poa palustris Roth .....	90
6. Poa annua L. ....	91
B. Die diploiden Chromosomenzahlen der Poa-Arten .....	94
C. Die Anatomie der jüngsten Blattsprosse .....	95
D. Die Fluoreszenz der Keime .....	95
Kurze Zusammenstellung der wichtigsten Kennzeichen der Spelzfrüchte	
an den untersuchten Arten .....	95
Literaturverzeichnis .....	99
English Summary .....	108

## **Altitude as a factor in germination testing.**

By

*C. W. Leggatt*, Seed Laboratory, Calgary, Alberta, U. S. A.

The difficulty frequently encountered in securing satisfactory germination with certain kinds of seeds, notably *Poa* spp. and *Dactylis glomerata*, at this laboratory (Calgary) has caused the writer considerable concern. In an endeavour to ascertain what might be the cause of this, the various factors which might be held to influence germination were considered. The temperatures, media, light requirements and equipment were those which had been recommended by the Association of Official Seed Analysts and used satisfactorily in many laboratories. This left for consideration only such factors as might be considered peculiar to this district.

The first to be studied was the water used. Calgary water is decidedly hard and, at times, is rather heavily chlorinated. No very systematic experiments were made, though the influence of chlorinated tap-water on germination might merit considerable study, but a number of tests were run in which the effects of distilled and tap-water were compared. While a few samples responded favorably to distilled water, this was not by any means general, and it did not appear to offer a satisfactory solution to the problem.

It then occurred to the writer that altitude might have an influence on seed germination. This seemed not unreasonable in view of the relation between pressure and permeation and diffusion of gases. Calgary lies at an altitude of 3,400 feet above sealevel, with a normal barometric pressure of about 67 cms., and it seemed at least feasible that a difference of 9 cms. from normal pressure might have a demonstrable effect.

Having no facilities for studying the effect of changes in pressure directly, however, it was necessary to turn to another

source for material on which to work. This was found in the referee reports of the A. O. S. A., N. A., for the last several years, and the following is an attempt to interpret these results in the light of differences in altitude of the participating laboratories.

### *Material.*

The referee test reports for the years 1921 to 1928 inclusive were used. This material was very variable in quality, there having been a marked improvement in the last few years in uniformity of methods of testing and of interpretation of results. It was felt, however, that errors would be compensated to a certain extent by cancellation, and that the desirability of having as many years' results to work on as possible made it advisable to include the earlier years.

### *Method.*

After a general summary of the results had been prepared it was immediately evident that no graphical method shewing a possible correlation between germination and altitude could be used. In spite of the fact that data had been averaged for the eight years. and averaged again for groups which might be considered likely to behave similarly, such as the legumes, there was such diversity in the figures obtained that no general trend was evidenced.

Accordingly another method had to be tried. The thirty laboratories from which altitude data had been secured were arranged in the order of their altitudes, the fifteen lowest being grouped as »Low«, the others as »High«. This was the best grouping that could be made since it was important that the averages in these two groups should represent as nearly as possible the same number of data. It was nevertheless far from satisfactory, since the laboratories in which the effect of altitude might be expected to be really marked were much in the minority, 21 of the 30 being below 1,000 feet. Thus the »High« group contained several laboratories which could not be expected to shew marked differences from the majority of the »Low« group, which would thus tend to minimize any diffe-

rences due to altitude. The actual dividing line was 750 feet. The average altitude of the >Low< group was 275 feet, of the >High< group 1,950 feet.

The data were averaged for each year and for each kind of seed being studied, for each group separately. These averages were then treated as a series of paired experiments, the significance of any observed differences being determined according to Love's modification of Students' method.

In the following discussion *L* and *H* will be used to indicate the >Low< and >High< groups respectively.

### Results.

#### *Poa* spp.

The *Poa* spp. studied include *P. pratensis* and *P. compressa*. These two species were first studied as a single group. The mean average difference between *L* and *H* was 6.4 % in favour of *L* (*L-H*) with a significance expressed by odds of 212 : 1 (Table 1).

*Poa pratensis* taken alone shewed a mean average difference of 4.8 % in favour of *L* with a significance expressed by odds of 45 : 1.

With *Poa compressa* there were only two years' work available, and thus the mean average difference, which was 12.2 % in favour of *L* did not appear as significant. However, in order that the odds should be high enough to indicate significance, it would be necessary that the average differences for the two years should not vary from one another by more than 1.6 %, or that the mean average difference should be much higher; otherwise more data would be required.

Table 1.

#### *Poa* spp.

Kind of seed	Mean Avge. Difference <i>L-H</i> (%)	n	Odds
<i>Poa pratensis</i> }	6.4	9	212:1
<i>P. compressa</i> }			
<i>P. pratensis</i>	4.8	7	45:1
<i>P. compressa</i>	12.2	2	13:1

(n. is the number of paired experiments in the series.)

We may conclude then that altitude has a decided influence on the laboratory germination of the *Poa* spp. studied, favouring tests conducted at low altitudes. This appears to be especially marked in the case of *P. compressa*, but there are insufficient data to demonstrate it positively in the case of this species.

*Dactylis glomerata.*

Data for this species are summarized in Table II, and include samples tested in 1922 to 1927 inclusive. In 1926 and 1927 two samples were tested each year, thus the total number of paired experiments is 8. Prior to 1924 there is evident a great diversity in the results obtained on the same sample in the various laboratories, such as to render the data very unreliable. Accordingly the significance of the mean average difference has been calculated for the years 1924—1927 as well as for all years for which results are available.

Table II. *Dactylis glomerata.*

Years	Mean Avg. Difference L-H (%)	n	Odds
1922—1927	1.9	8	5:1
1924—1927	4.6	6	2499:1

Thus we see that, excluding two years when the results obtained were very unreliable (varying in fact in 1923 from 15% to 95% on the same sample), there is a mean average difference of 4.6% in favour of the tests conducted at a low altitude, to which a high degree of significance must be attached.

In order to minimize the effect of extreme variations, the results for this species were worked over again using median averages instead of mean averages.

Table II a shows that on this basis the significance of the average difference taking all years into consideration is considerably increased while it is unaffected for the years 1924—1927.



Table II a     *Dactylis glomerata* — (using medians).

Years	L-H (%)	n	Odds
1922—1927	2.9	8	21:1
1924—1927	4.4	6	2499:1

*Other Grasses*

*Agrostis stolonifera* L. var. *major* Gaudin (Farrell) and  
*Phleum pratense*.

These grasses were studied, both individually and, — in order to secure the effect of an increased number of paired experiments and because their germination requirements and behaviour are very similar, — were also studied in combination. Table III summarizes the data.

Table III. *A. stolonifera* var. *major* and *Phleum pratense*.

Kind of seed	Mean Ave. Difference L-H (%)	n	Odds
<i>Agrostis</i>	-3.8	4	24:1
<i>Phleum</i>	-2.8	5	16:1
Both species	-3.3	9	220:1

In the case of these two species the influence of altitude appears to be in the reverse sense to that found for *Poa* and *Dactylis*. Taken separately, there is not a sufficient number of experiments to demonstrate the significance of this in the case of either species, but when considered together (which seems justifiable) a considerable degree of significance may be attached to this difference.

*Brassica spp.*

*B. capitata* and *B. napus* (standardized plant names).

Neither of these species could be studied separately as there were only five samples of both together. The data are summarized in Table IV; the mean average difference, which is in favour of the low group can hardly be considered as significant.

Table IV. *Brassica capitata* and *B. napus*.

Kind of seed	Mean Ave. Difference L-H (%)	n	Odds
Both species	1.1	5	29:1

*Beta vulgaris* and *Spinacea oleracea*.

These species were also considered together as there were insufficient data for either alone. The mean average difference of 3.1 % in favour of the low group could not be considered as significant from the data available.

*Leguminosae*.

This is perhaps one of the most interesting groups. The following species were studied:

*Medicago sativa*.

*Melilotus alba*.

*Trifolium hybridum*.

— *repens*.

— *pratense*.

— *incarnatum*.

*Lespedeza*.

*Vicia*.

There were sufficient samples of some of these species for separate study. In addition they were all studied together as one group. The data are given in Table V.

Table V.

*Leguminosae*.

Kind of seed	Mean Ave. Difference L-H (%)	n	Odds
All species	-1.4	8	184:1
<i>Medicago sativa</i>	-1.5	7	39:1
<i>T. hybridum</i>	-2.0	5	232:1
<i>T. pratense</i>	-0.5	7	4:1
<i>Melilotus alba</i>	-1.9	3	400:1
<i>T. incarnatum</i>	-1.0	4	3:1

(Note: In considering all species together, the germinations for all species were averaged for each year for the two groups *L* and *H*. Thus  $n = 8$  [1921—1928 inclusive] ).

A similar study was made of the hard seed content, data being given in Table VI.

Table VI. Hard Seeds.

Kind of seed	Mean Avge. Difference L-H (%)	n	Odds
All species (for which data available)	0.7	7	64:1
<i>M. sativa</i>	1.0	7	255:1
<i>T. hybridum</i> (see discussion)	0.2	4	negligible
<i>T. pratense</i>	0.4	6	5:1
<i>M. alba</i>	no demonstrable difference		

In considering these two tables it is seen that the mean average differences in germination are all in favour of the high group, and the reverse is the case for hard seeds. Unfortunately, there were not as many data for hard seeds as for germination, and in the case of *T. hybridum* three laboratories of the *H* group reported abnormally high percentages of hard seeds, judging from the results of the other laboratories.

Table VIa shows the effect of using median averages for *T. hybridum* in order to offset this.

Table VI a. *T. hybridum*- (using medians).

Test	L - H (%)	n	Odds
Germination	-1.8	5	199:1
Hard seeds	1.6	4	48:1

We cannot come to a very definite conclusion regarding the relation between germination and hard seeds in the two altitude groups for the individual species. However, while the differences are so slight as to be of no immediate practical significance to seed testing, it is of decided theoretical interest to note that germinating, at relatively high altitude, seeds of this family (in which hard seeds are of frequent occurrence and considerable importance) has the effect of enabling certain of those seeds to germinate promptly, which in tests at low altitude would appear as hard. The explanation would seem

to be in the facilitation of gas exchange through the seed coats resulting from a lower barometric pressure, which suggests a line of research which might throw some further light on the nature of hardseededness.

### ZUSAMMENFASSUNG.

#### *Die Höhenverhältnisse als ein Faktor bei dem Keimversuch.*

Bei einem allgemeinen Durchgang der benutzten Methoden stellte es sich heraus, dass die Schwierigkeit, die man bei der Keimung verschiedener Samenarten in dem Calgary Samenlaboratorium gehabt hatte, gewissen besonderen Verhältnissen hinsichtlich der Gegend zugeschrieben werden müsste.

Die Untersuchung zeigte, dass das benutzte Wasser nicht daran schuld sein könnte.

Der einzigste andere Faktor, der scheint, die Untersuchung beeinflussen zu können, war derjenige der Höhe, indem das Calgary Laboratorium etwa 1035 m über der Meeresfläche liegt. Eine statistische Untersuchung wurde deshalb auf Grund der vergleichenden Untersuchungen der »Association of Official Seed Analysts in North America« für die Jahre 1921—1928, beide incl., vorgenommen.

Dreizehn Laboratorien wurden willkürlich in zwei Gruppen (15 in jeder), »Niedrig« und »Hoch«, mit einer durchschnittlichen Höhe von etwa 84 bzw. 595 m angebracht.

Eine niedrige Lage begünstigte die Keimung von den Poa-Arten und Dactylis glomerata, während eine hohe Lage die Keimung von Phleum pratense und Agrostis stolonifera var. major begünstigte. Aufschlüsse über die besondere Differenz zwischen dem Einfluss auf diese Gräser lassen sich nicht geben.

Eine hohe Lage begünstigte die Keimung gewisser Leguminosenarten, welcher Unterschied augenscheinlich auf eine Reduktion des Prozentsatzes an harten Körnern zurückzuführen ist. Man hat angenommen, dass der niedrige Barometerstand den Gasaustausch durch die fast undurchdringlichen Samenschalen dieser Familie erleichtern kann.

Eine Beeinflussung der Höhe auf die Keimung von Brassica capitata und napus und von Beta vulgaris und Spinacea oleracea lässt sich nicht nachweisen.

Keine Litteratur wird citiert, weil eine solche über diesen Gegenstand nicht gefunden worden ist.

C. W. Leggatt.

Übersetzt von K. Sjelby.

## Die Dauer der Keimversuche.

**Dürfen die Keimversuche früher abgeschlossen werden, als es bis jetzt  
im Allgemeinen der Fall ist?**

Mitteilung der dänischen Staatssamenkontrolle

von

Inspektor *Chr. Stahl*.

Bei den Keimversuchen der dänischen Staatssamenkontrolle wird die Auszählung der gekeimten Samen nach gewissen für jede Samenart genau festgesetzten Perioden vorgenommen, z. B. für Kohlrübensamen am 3., 7. und 10. Tag, nachdem die Samen den vorgeschriebenen Keimbedingungen ausgesetzt worden waren. \*)

Dem Einsender von Proben wird — ausser dem Keimprozent nach der letzten Auszählung (die Keimfähigkeit) — das Keimprozent nach der ersten Abnahme der Keime (für Kohlrübensamen also nach 3 Tagen), d. h. die sogenannte Keimschnelligkeit, mitgeteilt. Das Resultat der zweiten Keimabnahme wird nicht berichtet.

Schon bei der ersten Zählung werden hochkeimende Samenproben einen Hauptteil der Keimlinge ergeben haben, die sie zu erzeugen vermögen; eine gewisse Anzahl Keimlinge wird jedoch zwischen der ersten und der zweiten Auszählung erscheinen, wogegen die Anzahl von Keimlingen, die zwischen der zweiten und der letzten Abnahme erzeugt wird, bei den meisten Samenarten meistens ganz minimal ist.

Es liegt deshalb nahe zu erwägen, ob man nicht, ohne den Wert der im Laboratorium ermittelten Keimresultate im geringsten für die Praxis zu reduzieren, die für die Keimprüfungen festgesetzten Termine abkürzen könnte, um so viel früher ein Urteil über die Keimfähigkeit der Proben zu erhalten und Arbeit und Zeit bei den Untersuchungen zu ersparen.

Zur näheren Beleuchtung, wieviel Prozent Keimlinge von der zweiten Auszählung bis zum Abschluss des Keimver-

\*) Sowohl diese Perioden für die Bestimmung der Keimschnelligkeit und Keimfähigkeit als auch die übrigen Umstände hinsichtlich der bei den Keimversuchen benutzten Methoden sind in den »Regler for Frøanalysering ved Statsfrøkontrollen« (Regeln für die Samenprüfungen der dänischen Staatssamenkontrolle) erwähnt.

suches erzeugt werden, hat man an der dänischen Staatssamenkontrolle eine Zusammenstellung von 4943 Proben verschiedener Arten ausgearbeitet.

Diese Zusammenstellung umfasst für die betreffenden Arten, *Bromus arvensis* ausgenommen, alle Proben, die während des Zeitraumes vom 1. Juli 1926—30. Juni 1927 auf Keimfähigkeit geprüft worden sind, und von welchen man bei der Keimprüfung  $6 \times 100$  Samen benutzt hat. Die sogenannten Orientierungsuntersuchungen, bei welchen  $3 \times 100$  Samen für die Keimprüfung verwendet werden, sind nicht in der Übersicht berücksichtigt worden.

Bei der Keimprüfung von *Bromus arvensis* wird im Allgemeinen keine Auszählung zwischen dem 4. und 10. Tag vorgenommen, und die fragliche Art konnte deshalb nicht in die ursprüngliche Übersicht eingeschlossen werden. Die in untenstehenden Tabellen erwähnten 217 Proben *Bromus arvensis* sind für einen besonderen Zweck untersucht worden. Das Zählen der gekeimten Samen wurde für alle Proben der besprochenen Art nach 4, 7 und 10 Tagen durchgeführt. Von jeder Probe wurden  $4 \times 100$  Samen zur Keimung angesetzt.

Die Tabellen 1 und 2 stellen eine Übersicht über die ermittelten Resultate dar.

In Rubrik 1 ist für jede Art angegeben, wieviel Proben die Zusammenstellung umfasst; wie ersichtlich, handelt es sich bei den wichtigeren Arten der landwirtschaftlichen Sämereien um eine recht beträchtliche Anzahl.

In den Rubriken 2 und 3 ist mitgeteilt, nach welchem Zeitraum nach der Ansetzung der Samen zur Keimung die zweite bzw. die abschliessende Auszählung der Keimlinge vorgenommen wurde.

Rubrik 4 gibt an, um wieviel höher das Keimprozent durchschnittlich beim Abschluss des Versuches war als bei der zweiten Auszählung.

Schliesslich ist in den nachfolgenden Rubriken die Prozentzahl der Proben angeführt, bei welchen die Erhöhung des Keimprozentos vom zweiten bis zum abschliessenden Zählen innerhalb der in der Überschrift der Rubriken bezeichneten Grenzen lag.

Die Zahlen der Rubriken 5—11 in Tabelle 1 beweisen, dass nur ganz wenige Proben der in dieser Tabelle erwähnten Arten mehr als 2—3 % Keimlinge von der zweiten Abnahme

Tabelle 1.

*Gras- und Rübensamen sowie verschiedene Gartensämereien.*

*Übersicht über die Anzahl von Keimlingen, die bei den verschiedenen Arten während der letzten Periode des Keimversuches erzeugt wird.*

Samenart	Anzahl untersuchter Proben	Anzahl von Tagen, nach welchen		Durchschnittliche Erhöhung des Keimprozentes zwischen der 2. und der abschließenden Zählung	Die in untenstehenden Rubriken angegebenen Zahlen stellen die Prozentzahl der Proben dar, bei welcher die Erhöhung des Keimprozentes von der 2. Zählung bis zum Abschluss der Keimprüfung innerhalb folgender Grenzen lag							
		die 2. Zählung erfolgt	der Abschluß der Keimprüfung erfolgt		0 %	1 %	2 %	3 %	4 %	5 %	über 5 %	
Lolium perenne ...	306	8 à 9	14	0.44	61.1	96.8	98.8	99.7	100	—	—	—
Lolium multiflorum	300	8 à 9	14	0.46	66.4	94.4	98.2	99.4	99.4	99.4	100	—
Festuca pratensis .	233	8 à 9	14	0.67	49.8	88.8	97.9	98.8	99.2	99.2	100	—
Festuca duriuscula .	13	11	18	0.74	46.1	69.2	100	—	—	—	—	—
Bromus arvensis ..	217	7	10	0.46	66.8	89.8	98.6	99.5	99.5	100	—	—
Dactylis glomerata .	914	11	18	1.16	22.8	73.5	91.5	96.1	97.7	98.6	100	—
Alopecurus pratensis .....	13	10	14	0.92	38.5	76.9	84.6	100	—	—	—	—
Poa trivialis .....	118	10	18	0.62	49.8	86.2	95.7	100	—	—	—	—
Poa pratensis ....	45	14 à 15	25	3.03	17.8	37.8	57.8	68.9	82.2	91.1	100	—
Cynosurus cristatus	13	11	18	1.05	30.8	77.0	100	—	—	—	—	—
Daucus carota ....	216	8 à 9	14	0.93	20.8	80.5	98.0	100	—	—	—	—
Petroselinum sativum .....	20	14	25	1.73	5.0	50.0	85.0	90.0	95.0	95.0	100	—
Beta vulgaris ....	616	8 à 9	12	1.00	19.7	77.6	95.6	99.1	99.6	99.8	100	—
Beta vulgaris saccharifera .....	86	12	14	1.07	24.3	66.2	91.7	98.7	100	—	—	—
Beta vulgaris rubra	22	8 à 9	12	1.39	13.7	50.0	95.5	100	—	—	—	—
Brassica campestris var. rapifera....	222	5 à 6	8	0.92	48.7	83.1	93.0	95.2	96.0	97.3	100	—
Brassica napus var. napobrassica ...	230	6 à 7	10	1.16	28.2	69.1	87.5	95.8	98.4	99.6	100	—
Brassica oleracea botrytis .....	45	6 à 7	10	1.13	31.1	71.1	91.2	95.6	97.8	97.8	100	—
Brassica oleracea capitata alba....	39	6 à 7	10	1.26	23.0	71.6	87.0	92.2	97.4	97.4	100	—
Raphanus sativus radicular .....	31	6 à 7	10	0.94	29.1	77.4	96.8	96.8	100	—	—	—
Cucumis sativus ..	20	6 à 7	10	0.28	75.0	95.0	100	—	—	—	—	—
Allium porrum ....	19	10	25	2.03	20.9	52.3	68.2	73.5	89.4	89.4	100	—
Pisum sp. ....	50	—	10	1.37	38.0	64.0	86.0	92.0	94.0	96.0	100	—
Lactuca sativa ....	15	6 à 7	10	0.26	73.3	100.0	—	—	—	—	—	—

an bis zum Abschluss des Keimversuches ergeben haben. Was die *Lolium*-Arten und *Bromus arvensis* betrifft, so ist das Keimprozent bei zwei Drittel der Proben während dieses Zeitraumes überhaupt nicht gestiegen. Bei den meisten Grassamenarten liegt die Durchschnittserhöhung des Keimprozentos niedriger als 1 %, bei *Dactylis glomerata* etwas höher als 1 %. Dieses ist also alles, was gewonnen wird, wenn man die Keimprüfung länger als bis zur zweiten Auszählung ausdehnt.

Von den Gräsern bildet nur *Poa pratensis* eine Ausnahme, indem das Keimprozent von der zweiten bis zur letzten Abnahme der Keimlinge durchschnittlich um 3 % erhöht wird. Für 9 % der Proben beträgt die Steigerung mehr als 5 %.

Bei den Rübenarten entsprechen die Verhältnisse denjenigen der Gräser.

Bei Zuckerrübensamen liegt das nach 12 Tagen ermittelte Keimprozent durchschnittlich etwa 1 % niedriger als das nach 14 Tagen erreichte Resultat; nur bei einzelnen Proben weist das Keimprozent während dieser Tage eine Steigerung von mehr als 3 % auf.

616 Proben Runkelrübensamen haben vom 8. oder 9. Tag bis zum 12. Tag durchschnittlich 1 % Keimlinge erzeugt, und auch bei dieser Art überschreitet die Erhöhung selten 3 %.

Bei Kohlrüben und Turnips beträgt die durchschnittliche Erhöhung des Keimprozentos gleichfalls etwa 1 %, aber von diesen Arten haben verhältnismässig viele Proben eine Steigerung von mehr als 3 % ergeben.

Bei den Möhrensamen beträgt das Keimprozent während der Periode zwischen der zweiten Abnahme und dem Abschluss des Keimversuches keinesfalls mehr als 3 %.

Die Proben der verschiedenen in der Übersicht erwähnten Gartensämereien zeigen ebenfalls nur eine geringe Steigerung des Keimprozentos von der zweiten bis zur abschliessenden Auszählung. Doch sind von den meisten Arten zu wenig Proben untersucht, sodass sich nichts sicheres aus den Resultaten schliessen lässt. In diesem Punkt müsste das Material ergänzt werden.

Hinsichtlich der Erbsen ist der Unterschied zwischen der ersten und der letzten Auszählung angeführt, weil bei dieser



Tabelle 2.

## Kleesamen.

Übersicht über die Anzahl der Keimlinge, die bei den verschiedenen Arten während der letzten Periode des Keimversuches hervorgegangen sind.

Samenart	Anzahl von Tagen, nach welchen		Anzahl untersuchter Proben	Die in untenstehenden Rubriken angegebenen Zahlen stellen die Prozentzahl von Proben dar, bei welcher die Erhöhung des Keimprozentes von der 2. Zählung bis zum Abschluss der Keimprüfung innerhalb folgender Grenzen lag														
	die 2. Zählung erfolgt	der Abschluss der Keimprüfung erfolgt		Durchschnittliche Erhöhung des Keimprozentes von der 2. bis zur abschließenden Zählung	0 %	1 %	2 %	3 %	4 %	5 %	6 %	7 %	8 %	9 %	10 %	über 10 %		
Trifolium pratense.....	7	10	460	6.75	0	7.2	18.3	29.8	37.4	45.2	53.2	60.8	67.3	75.1	81.4	100		
Trifolium repens .....	7	10	193	2.07	3.1	37.3	73.0	89.6	96.9	98.0	98.5	99.0	—	—	99.5	100		
Trifolium hybridum.....	7	10	89	3.31	5.6	12.4	38.3	63.0	82.1	86.6	94.5	96.7	97.8	—	—	100		
Medicago lupulina .....			94	1.16	28.7	71.2	90.4	95.7	98.9	—	100	—	—	—	—	—		
Medicago sativa .....	6	10	114	3.13	5.3	21.1	43.9	65.8	82.4	86.8	91.2	94.7	96.5	99.1	100	—		
Anthyllis vulneraria .....	7	10	52	2.23	1.9	34.6	65.4	86.6	92.4	96.2	100	—	—	—	—	—		
Lotus corniculatus .....	7	10	138	2.12	3.6	40.6	74.7	89.9	95.7	97.2	97.9	98.6	—	—	—	100		

Art keine Abnahme von Keimlingen zwischen diesen Zählungen vorgenommen wird.

Bei Kleesamen und Samen anderer Leguminosen sind die Verhältnisse, wie Tabelle 2 zeigt, etwas anders als bei den übrigen Arten. Dies hängt mit dem Gehalt dieser Samenarten an harten Körnern zusammen. Während der Keimprüfung werden einige der Samen, die zu Anfang der Keimprüfung hartschalig waren, derartig beeinflusst, dass sie später Wasser aufnehmen und zur Keimung gelangen, ehe der Versuch abgeschlossen wird.

Die Erhöhung des Keimprozentos von der zweiten bis zur abschliessenden Zählung ist bei den Leguminosensamen recht erheblich, *Medicago lupulina* ausgenommen. Bei dieser Art beträgt die Durchschnittserhöhung des Keimprozentos nur ein wenig mehr als 1 %, während sie bei den meisten anderen Arten 2—3 % und bei Rotklee, der in dieser Hinsicht eine Sonderstellung einzunehmen scheint, sogar fast 7 % beträgt. Bei über der Hälfte der untersuchten Rotkleeproben nimmt das Keimprozent von der zweiten Auszählung bis zum Abschluss um mehr als 5 % zu, und bei fast 20 % der Proben um mehr als 10 %.

Auf Grund dieser Resultate empfiehlt es sich nicht, bei Rotklee die Keimprüfung früher abzuschliessen, als es jetzt der Fall ist, und bei den übrigen Arten der Leguminosen wäre es ebenfalls kaum zu empfehlen, die Dauer der Keimprüfung zu beschränken. Vielleicht liesse sich bei *Medicago lupulina* eine Ausnahme machen, doch könnte dies erst nach Untersuchung einer grösseren Anzahl Proben erfolgen.

Wir werden jetzt zu den Betrachtungen über Grassamen und Samen von Kohlrüben und Turnips zurückkehren.

Die in Tabelle 1 berichteten Durchschnittsresultate und die gruppenweise Zusammenstellung scheinen unstreitig für eine Abkürzung der Keimdauer bei den meisten der fraglichen Arten zu sprechen. Es geht aber auch aus der erwähnten Zusammenstellung hervor, dass mehr oder weniger Proben der meisten Arten eine ziemlich erhebliche Erhöhung des Keimprozentos von der zweiten Zählung bis zum Abschluss des Keimversuches ergeben haben.

Die Notwendigkeit, gerade mit Rücksicht auf diese verhältnismässig wenigen Proben die gegenwärtige Frist des Abschlusses der Keimprüfung beizubehalten, lässt sich nicht ablehnen.

In dieser Hinsicht ist es von entschiedener Bedeutung, ob diese so spät hervorgegangenen Keimlinge praktischen Wert haben oder nicht. Wenn sich diese Frage auch nur durch die Aussaat der Samenproben unter natürlichen Bedingungen entscheiden lässt, so kann man sich doch auch auf einer anderen Grundlage einigermaßen einen Begriff von dem Wert dieser spät erzeugten Keimlinge machen.

So ist es in dieser Hinsicht von gewisser Bedeutung, ob es hauptsächlich die hochkeimenden oder die niedrigkeimenden Proben sind, die von der zweiten Abnahme bis zum Abschluss des Keimversuches verhältnismässig viele Keimlinge erzeugen.

**Tabelle 3.**

*Übersicht darüber, wie die Erhöhung des Keimprozentos von der 2. Auszählung bis zum Abschluss des Keimversuches von der Keimfähigkeit der Proben abhängig ist.*

Die in untenstehenden Rubriken angegebenen Zahlen stellen die Prozentzahl von Proben dar, bei welcher die Erhöhung des Keimprozentos von der 2. Auszählung bis zum Abschluss des Keimversuches innerhalb folgender Grenzen lag

452 Proben von Kohlrüben und Turnipssamen.

Proben, deren Keimfähigkeit betrug	0 %	1 %	2 %	3 %	4 %	5 %	über 5 %
bis 85 %	3.1	18.7	37.5	50.0	71.9	84.4	100
86—90 %	8.0	56.0	82.0	96.0	96.0	100.0	—
91—95 %	22.4	68.5	93.0	99.3	10.00	—	—
96—100 %	61.0	94.2	98.7	100.0	—	—	—

2090 Grassamenproben

bis 85 %	34.1	73.8	93.9	98.3	99.4	—	100
86—90 %	37.5	78.7	94.3	99.0	—	99.5	100
91—95 %	40.6	82.9	94.4	97.8	99.1	99.2	100
96—100 %	49.5	88.2	96.5	98.3	98.7	99.1	100

Wie es sich in dieser Beziehung mit 452 Proben von Kohlrüben und Turnips sowie mit 2090 Grassamenproben (*Lolium italicum*, *Lolium perenne*, *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis*, *Poa trivialis* und *Bromus arvensis*) verhält, geht aus Tabelle 3 hervor. Die Proben sind ihrer Keimfähigkeit nach in 4 Gruppen eingeteilt, und für jede Gruppe enthält die Tabelle entsprechende Auskünfte wie die Tabellen 1 und 2.

Aus der Tabelle ist ersichtlich, dass die gutkeimenden Kohlrüben- und Turnipsproben praktisch genommen immer bei der zweiten Auszählung ausgekeimt haben. 61 % der Proben, deren Keimfähigkeit mehr als 95 % betrug, erzeugten nach der zweiten Abnahme überhaupt keine Keimlinge, während 33 % der Proben nur 1 % an Keimlingen ergaben. Nur ausnahmsweise kommt eine Steigerung des Keimprozentes von 3 % von der zweiten Zählung bis zum Abschluss des Keimversuches vor.

Was aber die Gruppe von Proben betrifft, deren Keimfähigkeit weniger als 85 % betrug, so stellt es sich heraus, dass die Steigerung des Keimprozentes bei der Hälfte der Proben mehr als 3 % beträgt, und dass 15,6 % der Proben von der zweiten bis zur letzten Zählung über 5 % Keimlinge erzeugt haben. Eine so grosse Steigerung kommt überhaupt nur in der niedrigkeimenden Gruppe vor. In dieser Gruppe ist es eine Ausnahme, dass eine Probe nach der zweiten Auszählung gar keine Keimlinge ergeben hat.

Es geht also aus der Zusammenstellung sehr deutlich hervor, dass es bei Kohlrüben- und Turnipssamen nur die niedrigkeimenden Proben sind, die von der zweiten bis zur abschliessenden Auszählung einige Prozent Keimlinge erzeugen.

Diese spät hervorgegangenen Keimlinge von niedrigkeimenden Proben der Kreuzblütler sind jedoch oft verkrüppelt und schwach, und man darf daher vermuten, dass sie keinen Wert haben werden, wenn der Samen in Erde gesät wird. Wegen dieser Proben ist somit kein Grund vorhanden, die gegenwärtige, längere Periode bei dem Keimversuch von Kohlrüben- und Turnipssamen weiterhin beizubehalten.

Was die Grassamen betrifft, so zeigen die ersten Rubriken der Tabelle 3 eine ähnliche Tendenz wie die Kreuzblütler. Während die Hälfte der Proben in der Gruppe mit der höchsten Keim-

fähigkeit nach der zweiten Zählung keine Keimlinge ergeben hat, gilt dies nur für ein Drittel der Proben der niedrigstkeimenden Gruppe.

Bei allen Gruppen haben etwa 40 % der Proben eine Steigerung von 1 % von der zweiten bis zur abschliessenden Auszählung ergeben, und eine Steigerung von 2 und 3 % kommt häufiger bei den niedrigkeimenden als bei den hochkeimenden Proben vor.

So weit gilt also auch für die Grassamenproben die Regel, dass es im Allgemeinen die hochkeimenden Proben sind, die am frühesten auskeimen.

Anderseits erweisen die letzten Rubriken der Tabelle 3, dass eine erhebliche Erhöhung des Keimprozentos (über 5 %) von der zweiten Zählung bis zum Abschluss jedenfalls ebenso häufig — eher häufiger — bei den hochkeimenden Proben eintritt als bei den niedrigkeimenden.

Zur weiteren Beleuchtung, unter welchen Umständen Grassamenproben bis zur zweiten Auszählung nicht ausgekeimt haben, aber nach dieser noch eine erhebliche

**Tabelle 4.** 1873 Grassamenproben.

*Übersicht darüber, wie die Erhöhung des Keimprozentos von der 2. Zählung bis zum Abschluss des Keimversuches von dem Zeitpunkt der Untersuchung abhängig ist.*

Proben untersucht im	Die in untenstehenden Rubriken angeführten Zahlen stellen die Prozentzahl von Proben dar, die von der 2. Zählung bis zum Abschluss des Keimversuches innerhalb folgender Grenzen lag						
	0 %	1 %	2 %	3 %	4 %	5 %	über 5 %
Juli .....	38.5	73.1	80.8	88.5	100	—	—
August .....	20.3	55.2	72.9	85.9	88.5	92.7	100
September .....	27.7	78.7	97.8	99.5	100	—	—
Oktober .....	46.2	90.7	99.0	99.0	100	—	—
November .....	44.7	89.9	97.5	99.6	100	—	—
Dezember .....	47.5	86.1	96.2	99.4	99.4	100	—
Januar .....	53.7	92.6	98.2	98.8	100	—	—
Februar .....	63.8	90.0	98.5	100	—	—	—
März .....	42.0	83.3	93.6	97.6	99.2	—	100
April .....	44.4	92.0	96.8	100	—	—	—
Mai .....	36.6	87.8	97.6	100	—	—	—
Juni .....	57.1	85.7	92.8	96.4	100	—	—

Anzahl Keimlinge erzeugen, wurden in Tabelle 4 für 1873\*) Grassamenproben (*Lolium perenne*, *Lolium italicum*, *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis* und *Poa trivialis*) die Proben dem Zeitpunkt der Untersuchung nach eingeteilt und für jede Gruppe entsprechende Angaben wie in den Tabellen 1—3 gegeben.

Abgesehen von den im Juli und August untersuchten Proben, ist es eine seltene Ausnahme, dass eine Probe nach der zweiten Auszählung über 3 % Keimlinge ergibt. Etwa 90 % der Proben erzeugen nach dieser Zählung entweder gar keine oder nur ein einziges Prozent an Keimlingen.

Die im August und bis zu einem gewissen Grade auch die im Juli untersuchten Proben verhalten sich anders als die in den übrigen Monaten geprüften. Etwa 20 % der im Juli und August untersuchten Proben haben nach der zweiten Zählung 3, 4 oder 5 % Keimlinge ergeben, und von den im August untersuchten Proben haben 7,3 % nach der zweiten Auszählung mehr als 5 % Keimlinge erzeugt, eine einzelne Probe sogar 12 %.

Dies steht augenscheinlich damit in Verbindung, dass viele Grassamenproben, die unmittelbar nach der Ernte untersucht werden, in diesem Zeitpunkt noch nicht keimreif sind, ein Umstand, der auch bezüglich anderer Samenarten, z. B. Getreide, bekannt ist.

Ist die Keimreife erst einmal erzielt, so gehört es nach den vorstehenden Untersuchungen zu den Ausnahmen, dass eine Probe der in Tabelle 4 erwähnten Grassamenarten nach der zweiten Zählung mehr als 2—3 % Keimlinge erzeugt, und man scheint daher bezüglich dieser Arten berechtigt zu sein, die Keimprüfungen früher als dies bis jetzt der Fall war abzuschliessen.

Bei Proben, die kurz nach der Samenernte untersucht werden und daher noch nicht völlig keimreif sind, müssen bei der Untersuchung besondere Massregeln angewendet werden.

\*) 217 Proben von *Bromus arvensis* sind nicht in der Übersicht einbezogen, weil alle diese Proben im März oder April untersucht worden sind.

Vielleicht müssen bei den Keimversuchen im Juli und August die jetzigen Perioden beibehalten werden.

Aus den Zusammenstellungen geht also hervor, dass die Keimversuche der dänischen Staatssamenkontrolle bei den folgenden Samenarten früher abgeschlossen werden können, als es bis jetzt der Fall ist, und zwar ohne dass dadurch die Resultate besonders beeinflusst werden:

*Lolium perenne*, *Lolium italicum*, *Festuca pratensis*, *Bromus arvensis*, *Dactylis glomerata*, *Poa trivialis*, *Daucus carota*, *Beta vulgaris*, *Beta vulgaris saccharifera*, *Brassica campestris* var. *rapifera*, *Brassica napus* var. *napobrassica*.

Bei Samen der Leguminosen und bei *Poa pratensis* empfiehlt es sich auf Grund der Zusammenstellung nicht die Keimdauer abzukürzen, und bei einer Reihe von Gartensämereien erlaubt die zu geringe Anzahl von Untersuchungen noch keine Entscheidung der Frage.

## SUMMARY.

### *Duration of Germination Tests.*

(1) For 4943 seed samples of different species the Danish State Seed Testing Station gives an account of the number of seedlings which was produced during the last days of the germination test. The end was to show what effect might be expected on the germination results if the tests were finished a few days earlier than is the case according to the rules in force at present.

(2) Tables 1 and 2 (column 1) show the number of samples tested of the various species; (columns 2 and 3) the number of days that has elapsed between the beginning of the germination test and the counts, the results of which are compared; (column 4) the average increase of the percentage of germinated seeds between the two counts; (the other columns) the percentage of samples for which the increase of the percentage of sprouted seeds was lying within the limits indicated in the heading.

(3) Table 3 shows the results of a similar count of some of the samples which are grouped according to their germinating capacity, and in Table 4 a similar grouping of the samples according to the time, at which they were tested, has been made.

(4) It appears from the results that, with the exception of grass seed tested shortly after the harvesting, a very inconsiderable number of seedlings is produced during the last days of the periods laid

down in the rules, and that these periods may consequently be reduced for a number of seed species without any remarkable influence on the germination results. This applies to the following species:

*Lolium perenne*, *Lolium italicum*, *Festuca pratensis*, *Bromus arvensis*, *Dactylis glomerata*, *Poa trivialis*, *Daucus carota*, *Beta vulgaris*, *Beta vulgaris saccharifera*, *Brassica campestris* var. *rapifera*, *Brassica napus* var. *napobrassica*.

(5) According to the examinations in question it is not advisable to reduce the periods fixed for the germination tests of the legumes, and for a number of vegetable seed species the examination includes a too small number of samples for determining the question on this basis.



**Communications, Annonces de livres, Rapports, etc.  
Communications, Book-reviews, Abstracts, etc.  
Mitteilungen, Buchbesprechungen, Referate etc.**

+

*Sir Lawrence Weaver.*

Sir Lawrence Weaver, one of the two Honorary Members of the International Seed Testing Association, died on January 10th, at the age of 53, after an illness of only two days.

Sir Lawrence was a very vigorous personality and was interested in a number of questions. Educated at Clifton College he was trained as an architect and is especially well-known in the British Empire owing to his literary efforts. He has written a number of excellent books on English literature and has spread knowledge and appreciation of architecture among the British people.

During the War Sir Lawrence served in the Anti-Aircraft Corps where he soon became known as a man rich in initiative. He then did most valuable work in connection with the Food Supplies to Great Britain and Ireland and proved to be in possession of a great administrative capacity. In 1918 he was appointed Secretary to the Board of Agriculture and from 1919—1922 was Director General of Land Department of the Ministry of Agriculture.

Among the many enterprises started by Sir Lawrence Weaver during these years, mention may be made of the National Institute of Agricultural Botany at Cambridge, the principal part of which is occupied by the Official Seed Testing Station for England and Wales; this was founded after Weaver, with technical experts, had visited and studied the organisation of other seed testing stations.

It was mainly due to Sir Lawrence that the International Seed Seed Testing Congresses were held in Copenhagen 1921 and in Cambridge 1924. On his proposal the European Seed Testing Association was formed in 1921, the International Seed Testing Association in 1924. Although he had not been engaged in seed testing himself, nevertheless he had a full understanding of the importance of this work, and acted accordingly with a remarkable energy not only as to the foundation of the Official Seed Testing Station for England and Wales but also as to the obtaining of uniform results of seed testing work in all agricultural countries in order to ensure a sound basis of the trade in good, controlled seed.

In recognition of the great importance of Sir Lawrence Weaver's efforts in this respect the Congress at Cambridge, at which he and Professor W. Johanssen presided, unanimously elected him an Honorary Member of the International Seed Testing Association, the members of which will learn with deep regret of his too early death and will remember with gratitude his work for the improvement of seed testing.

*K. Dorph-Petersen.*

«*Un homme averti en vaut deux*».

L'autre jour l'avis suivant, dont la Metallochemische Fabrik A. G., Berlin W 50, est l'auteur, vint sous les yeux.

Voici le contenu sans commentaires:

»*Warum* wird der Absatz von südeuropäischen, also auch italienischen, Rotklee- und Luzerne-Saaten immer schwieriger?

*Weil sie* *Helminthia Echioides* und *Torilis Nodosa* und noch viele andere schädliche Unkräuter enthalten und laut neueren Bestimmungen in verschiedenen Ländern solche Saaten nicht mehr plombiert werden.

*Entfernen* Sie diese Unkräuter durch die Trifolin-Maschine und die Trifolin-Masse 808, dann werden Ihre Klee-Saaten hochwertig und gut verkäuflich sein.

PROBEREINIGUNGEN *unentgeltlich* und bereitwilligst durch die

METALLOCHEMISCHE FABRIK A.-G., BERLIN W 50.«

W. J. Franck,  
Wageningen.

H. K. Mayer *Gmelin*. Over Zaaizaadwissel. (Du Changement de Semences). Landbouwkundig Tijdschrift 1929, 41—496—559.

Selon l'auteur, la pratique a généralement attaché plus de valeur aux avantages du changement de semences que ne l'ont fait les agronomes scientifiques.

Des auteurs agronomes proéminents comme Wollny, Blomeyer, Schindler, von Seelhorst, von Rümker, Rimpau, Garola e. a. sont plus ou moins sceptiques quant aux avantages du changement de semences.

La plupart des Hollandais y attachent plus de valeur que les Allemands. On donne les motifs suivants pour l'application du Système de changement.

1. Dans les cas où certains régions ou pays sont très propres à une certaine culture, cependant moins propres à produire des semences de première qualité, l'importation de semences pourra être très risquante pour les consommateurs en cas que cette semence provienne de régions dont sol et climat sont trop divergents de ce qu'on voit chez nous (lucerne, trèfles, herbes).

2. Fréquemment aussi on échange les matières de reproduction qu'on a recollées pour d'autres semences, parce que les premières ont été atteintes d'une infection qui se transmet avec la semence, ou bien parce qu'il est impossible de les nettoyer suffisamment des mauvaises herbes. Le risque attaché au changement de semences par rapport au danger d'infection ou à celui d'importation de mauvaises herbes étrangères a beaucoup diminué, vu que les cultures cultivées sur pied offrent de plus en plus de garanties sûres.

3. Exceptionnellement les matières de reproduction qu'on a recollées soi-même ne seront pas suffisantes comme semences par suite de toutes sortes de circonstances, comme infection (moisissures chez les céréales) une moisson défavorable à cause des intempéries, par verse, prématurité. Dans ces cas-là il y a lieu de recourir à un changement de semences occasionnel.

4. Les races de culture pas constantes ayant surtout pollinisation par croisement peuvent se modifier rapidement sous l'influence de circonstances anormales.

Des races de cultures améliorées de cette catégorie on ne les pourra tenir en condition, qu'en appliquant annuellement une sélection faite par le sélectionneur, vu que la sélection exigerait de l'agriculteur lui-même trop d'expérience, trop de temps et trop d'argent.

5. Les races mixtes de culture se fertilisant surtout par autopollinisation, composées artificiellement pour obtenir un plus haut degré de placité et les espèces locales soumises à de nouvelles circonstances et mises en culture ensuite, peuvent offrir peu à peu un autre mélange de types. C'est pour cela qu'il faut ici encore avoir recours au changement de semences.

L'auteur parle ensuite plus en détails de l'exemple classique du changement de semences chez les lins à fleurs bleues; il finit par conclure qu'en certains cas le changement de semences devra être efficace à cause du fait que le nombre de races assez constantes n'est pas grand et que le croisement spontané, le mélange avec les semences d'autres races, les mutations et variations somatiques peuvent nuire à l'uniformité des cultures. C'est à cause de ces facteurs-là que les semences pourront devenir moins propres comme matière de reproduction.

W. J. F.

*Dr. H. Bos.* Die Kontrolle der Samen auf Sortenechtheit. Fortschritte der Landwirtschaft. 1929. Jahrg. 4 H. 22.

Schon vor Jahren hat sich das Bedürfnis geltend gemacht, für diejenigen Samen, welche selbst keine Merkmale dafür abgeben, eine Kontrolle auf die Sortenechtheit zu ermöglichen. Die Entscheidung

mittels Kulturversuch würde ja meistens zu spät kommen um eine unrichtige Aussaat zu verhüten. Die Kultur des Abnehmers selbst würde ausserdem niemals einwandfrei zur Beweisführung geeignet sein. Wenn aber, — so dachte sich der seit verstorbene Direktor der Reichsversuchsstation für Samenkontrolle in Wageningen, Herr Bruyning — an der Station aus einer verbürgten Probe ein Gewächs aufgezogen würde, könne daran juristische Beweiskraft, eventuell Recht auf nachträgliche Entschädigung verbunden werden. Dieser Gedanke wurde der Anlass zur Errichtung einer neuen Stationsabteilung, welche den Namen »Kultur Kontrolle« empfing (d. h. Kontrolle *mittels* nicht auf Kultur). Dabei war aber von vorn herein die Wertschätzung der Sorte ausgeschlossen (dafür bestehen andere Institute); es bleibt nur die Frage, ob die gelieferte Partie dem angegebenen Namen völlig entspreche, oder vielleicht gefälscht, gemischt oder degeneriert wäre. Die Deutung des Kulturergebnisses soll, wo möglich, und dann auf geäußertem Wunsche des Einsenders, seitens der Station, wenn anders, von einem Schiedsgericht von Sachverständigen geübt werden.

So kam 1. September 1919 die Abteilung zu Stande. Zum Vorsteher wurde ernannt der Verfasser des hier referierten Aufsatzes, ein mit den Kulturwissenschaften vertrauter Botaniker; aber erst nach 1½ Jahre konnte man über ein geeignetes Versuchsfeld mit Glashäusern, nach weitem 3 bis 4 Jahren über ein kleines Laboratorium verfügen. Allmählich wurden die Richtungslinien der Versuche und der administrativen Behandlung gezogen. Doch waren die Schwierigkeiten nicht gering. Eine ganz neue Anstalt, welche ihre Untersuchungsweise noch auszubauen hatte, wurde sogleich, ohne vorhergehende Erfahrung, die sich ja auf die Praxis stützen sollte, für ihre Aussprache verantwortlich gestellt. Wenn auch diese Periode jetzt vorüber ist, bleiben auch noch immer viele andere Schwierigkeiten zu überwinden. Manchmal treffen z. B. die Proben zu spät ein, bisweilen sogar erst, als etwas Verdächtiges an die jungen Pflänzchen bemerklich machte; die normale Aussaatzeit ist dann vorüber. Das wird sich auf der Dauer gewiss bessern.

Andere Mühe macht die chaotische Nomenklatur der Katalogen, mit der Unzulänglichkeit der Rassenbeschreibung. Weiter ist es einer einzeln Person unmöglich alle heimischen und ausländischen Sorten zu kennen. Und gerade bei mislungener Samenernte in der Heimat, werden viele fremde Sorten zur Ergänzung eingeführt.

Die Versuchskultur lehnt sich soweit alt möglich an den Methoden der Praxis an, weicht aber bisweilen davon ab, sobald man auf andere Weise besser oder schneller zum Ziel gelangen kann. Man strebt ja nicht dazu, das schönste Produkt zu züchten, die Kultur ist lediglich nur Mittel zur Rassenbestimmung. Man braucht nicht immer das Endstadium abzuwarten; Lebensgang und Entwicklungs-Formen geben oft genügende Fingerzeige. Jede Anweisung ist brauchbar, aus Sinne einer

chemischen oder physikalischer Reaktion. Zur besseren Auskundigung werden manchmal die nämlichen Proben verschiedenen Kulturweisen unterzogen (z. B. Glas- und Freilandkultur). Nur soll man sich merken, wie die Pflanzen durch eine anormale Kultur modifiziert werden. Zwecks möglicher in Betrachtziehung beim Urteil von speziellen Einflüssen werden täglich Temperatur und Bodenwasserstand notiert.

Wenn nun die Aussprache der Versuchsstation gerichtlich zur nachträglichen Entschädigung führen kann, so ist es doch von noch höherm Wert eine ungewünschte Aussaat verhüten zu können. In diesem Zwecke sind Versuche gemacht worden, auch im Winter mit Hülfe starker elektrischer Beleuchtung die Pflanze soweit gross zu ziehen, dass die Sorte erkennbar wird. Mit einigen Arten und Sorten ist dieser Versuch gelungen (Silberzwiebeln, Sommer- gegen Wintergetreide, blau- gegen weissblütigen Lein, u. s. w., die Zahl mehret sich allmählig).

Ein zweites Beschleunigungsmittel besteht in dem sorgfältigen Studieren der Unterscheidungsmerkmale bei den ganz jungen Pflänzchen, womöglich verbunden mit der Beleuchtungsmethode.

Die Samenhändler in Holland können ihre Samenpartien mit einer Reichsplombe versehen lassen, welche in Folge eines Gutachtens der Station den Gebrauchswert verbürgt. Für die Sortenechtheit kann aber die Versuchsstation in diesem Moment selbstverständlich noch nicht eintreten. Annoch wird von jeder plombierten Partie eine Probe genommen und an der »Kulturkontrolle« untersucht; stimmt die Sortenechtheit wiederholt nicht, so wird dem Händler das Recht auf Plombierung enthalten. Dieser Druck hat also eine preventive Wirkung.

Die Anstalt der Kulturkontrolle verfügt über Versuchsfelder mit Annexen und über leistendem und praktisch gebildetem Personal. Dadurch ist man im Stande auch anderweitige Versuche, auch wenn sie nicht unmittelbar zur Echtheitsbestimmung gehören, zur richtigen Ausführung kommen zu lassen. So kann man z. B. kontrollieren, in welchem Masse die Voransetzungen über Sortenechtheit nach den Keimling-Merkmalen im Laboratorium sich an der Kultur bewahren. Die Rassen-Beschreibung und Regulierung der Nomenklatur, sowie die Einschränkung in der Namenbedeutung kann zur Hand genommen werden (jede angebotene Varietät erhält ihr Dossier). Man kann die Beziehungen zwischen dem im Laboratorium festgestellten Keimvermögen und der mutmasslichen Aufkeimung im Felde ermitteln, auch den Einfluss von Grösse und Farbe und vom Gesundheitszustande auf Keimungs- und Wachstums-Resultaten. Die Klagen und Voraussetzungen der Praxis kommen ja am leichtesten den Versuchstationen unter die Augen und geben Anlass zur fruchtbaren gemeinschaftlichen Arbeit von Laboratorium und Feldarbeit.

H. B.

C. Broekema. Le Point faible de notre Association. (Bulletin de l'Assoc. Intern. des Sélectionneurs de plantes de grande culture. Vol. II. N. 1. Mai 29. p. 1.).

C'est une publication qui traite des sujets d'organisation assez importants pour notre association; c'est pourquoi je la soumetts à l'attention des membres de l'Association Internationale d'Essais de Semences.

Selon l'auteur le but poursuivi par l'association internationale des Sélectionneurs des plantes de grande culture (fondée en 1924) se résume en trois points principaux: l'échange international d'idées, de matériel et de services.

*L'échange d'idées* est réalisé par la voie du Bulletin et lors des discussions dans les assemblées de l'Association. Le but de cet organe n'a jamais été d'augmenter le nombre déjà considérable des revues de génétique pure et appliquée à l'amélioration des plantes, il doit se limiter aux actes de l'association.

*L'échange de matériel.* L'Institut des Recherches Agronomiques à Versailles vient de mettre à la disposition de l'association une salle de ses nouveaux bâtiments, pour que celle-ci y installe la collection internationale des variétés de blé, collection qui contiendra aussi du matériel vivant. On a aménagé également là un musée de petit outillage auquel on ajoutera sans doute plus tard un atelier pour la construction des appareils perfectionnés ou des copies d'appareils.

Selon l'auteur, la création de ce contrôle de l'outillage déjà justifierait l'existence de l'Association Internationale. L'importance et l'exactitude du travail de sélection dépendent en effet de l'application efficace du petit outillage: balances, appareils à compter, semoirs, batteuses, etc.

Il faut aussi comprendre dans le matériel du sélectionneur une connaissance étendue de la littérature concernant l'amélioration des plantes, malheureusement cette littérature se trouve dispersée dans toutes sortes de revues botaniques, chimiques et agronomiques. Pour améliorer cet état de choses, l'auteur indique quelques moyens.

1. Création d'une bibliothèque centrale à Paris.
2. Création dans tous les pays de bibliothèques nationales à des endroits à désigner par les sections nationales. .
3. Diffusion des renseignements bibliographiques sur fiches à mettre à la disposition des membres de l'association moyennant un abonnement.
4. Indication d'un nombre limité de revues, où seraient publiés ou résumés les travaux sur l'amélioration des plantes.

*L'échange des services.* L'auteur décrit comme exemple bien digne d'être suivi, la »Reichsarbeitsgemeinschaft der Institute für Pflanzenbau an deutschen Hochschulen« (Travaux en commun des Instituts étudiant l'organisation des plantes, annexes aux Universités allemandes) qui fait connaître de façon concise dans des brochures spéciales les sujets actuellement étudiés dans ses centres de recherches et les travaux publiés ces dernières années. Si chaque pays imitait en ceci l'exemple de l'Allemagne et englobait dans le mouvement, non seulement les universités, mais encore les stations de recherches et les laboratoires privés, un grand fait passerait dans la collaboration nationale et internationale.

En second lieu l'auteur attire l'attention sur un autre point essentiel, »le respect des droits et des intérêts du sélectionneur international«, soumis déjà à plusieurs reprises par M. M. Schribaux et Busard à l'attention de l'Association. Il espère assurer la collaboration internationale dans l'établissement des méthodes d'essais comparatifs, propres à déterminer la valeur des diverses variétés. Combien plus rapide et plus honnête pourrait être l'extension d'une race nouvelle, si l'amélioration et la production des plantes étaient convenablement organisées en Europe.

L'auteur termine ses observations en formulant le vœu suivant: »il faut concentrer tous nos efforts sur la création d'un bureau central bien outillé, qui prépare les diverses activités, un bureau qui contrôle quotidiennement les possibilités et les défaillances de l'association et qui, journallement aussi, s'efforce à réaliser les projets élaborés«, et en faisant une proposition pour venir à la création d'un budget de fonctionnement, somme qui devra être fournie des contributions provenant de sections nationales des divers pays représentées à l'Association.

W. J. F.

Müller, H. C. Luzerne-Sortenversuche der Agric.-chem. Kontrollstation Halle. (Landw. Wochenschr. f. d. Prov. Sachsen, 1930, Heft 13).

Bei den vom Verfasser in den letzten Jahren durchgeführten Prüfungen verschiedener Luzerne-Herkünfte hat sich, wie aus folgender Zusammenstellung hervorgeht, die Thüringer Luzerne als ertragsreichste erwiesen. Sie ist dem Boden und Klima besser angepasst als die ausserdeutschen Herkünfte, sie übertrifft aber auch die altfränkische Luzerne, obwohl die Wachstumsbedingungen in beiden Anbaugebieten ähnlich sind.

Es wurden vom Versuchsfeld I fünf Schnitte und vom Versuchsfeld II sechs Schnitte genommen. In der nachstehenden Übersicht sind die Erträge eines Jahres umgerechnet auf einen einheitlichen Trockensubstanzgehalt von 85 %.

Herkunft	Mittlerer Ertrag an Heu mit 85 % Trockensubstanz je Morgen	
	Versuchsfeld I (zwei Schnitte)	Versuchsfeld II (drei Schnitte)
	Ztr.	Ztr.
Thüringer .....	33,80	43,23
Fränkische .....	31,34	39,75
Pfälzer .....	30,70	37,47
Ungarische .....	29,86	38,34
Provencer I .....	27,46	37,08
— II .....	25,52	34,20
Spanische .....	22,68	28,47
Argentinische .....	22,16	26,91
Kap .....	20,04	25,02

G. G.

*Paeck, Hans-Otto.* Über die Unterscheidung vollkeimfähiger und wenig keimfähiger Sämereien auf chemischem Wege. Inaugural-Dissertation. Aus dem agrikuturchemischen und bakteriologischen Institut der Universität Breslau 1929).

Die Frage, ob es nicht möglich ist, an Stelle der oft längere Zeit in Anspruch nehmenden Untersuchungen auf Keimfähigkeit mit chemischen oder physikalischen Mitteln ohne weiteres am Korn die Keimfähigkeit feststellen zu können, hat schon eine Reihe von Forschern beschäftigt. Doch gaben alle bisher vorgeschlagenen Methoden keine brauchbaren Resultate. Am aussichtsreichsten erschienen dem Verfasser Versuche, die auf der von Thunberg aufgestellten und später von Turesson übernommenen Oxydationsenzymtheorie aufgebaut waren. Thunberg hatte nachgewiesen, dass in tierischen und pflanzlichen Geweben intrazelluläre Oxydationsenzyme, sogenannte Dehydrogenasen, vorhanden sind, welche die Eigenschaft haben, von organischen Substanzen Wasserstoff abzuspalten, der von einem sogenannten Akzeptor aufgenommen wird. Als Akzeptoren kommen in erster Linie Sauerstoff, Methylenblau und andere Substanzen in Betracht. Bei Abwesenheit von Sauerstoff geht Methylenblau in Methylenweiss über, so dass man mit Hilfe dieser Farbreaktion die Dehydrogenasen nachweisen kann. Das schlechte Keimen der Samen soll nun mit einem Mangel an solchen Dehydrogenasen im Zusammenhang stehen.

Der Verfasser arbeitete zuerst nach der von Thunberg ausgearbeiteten Methylenblaumethode. Doch erwies sich diese bei dem von ihm verwendeten Material als ungeeignet, da sie die Reaktion nicht deutlich genug ergab. Viel besser als das Methylenblauverfahren bewährte sich das von Pilschitz, Gottschalk und Osterroth vorgeschlagene Dinitrobenzolverfahren. Wurden die verschieden keimfähigen Saat-



gutproben am gleichen Tage nach dieser Methode geprüft, so zeigten die erzielten Ergebnisse deutlich eine gewisse Parallellität zwischen der kolorimetrischen Ablesung und der Keimkraft. Abweichend davon verhielten sich durch Hitzeeinwirkung geschwächte und abgetötete Samen und eine durch den Einfluss des Alters keimunfähig gewordene Roggenprobe.

So interessant diese Versuch des Verfassers auch an sich sind, so ergaben sie doch, dass sie noch ziemlich weit davon entfernt sind, um für die Samenkontrolle von praktischer Bedeutung zu sein.

G. G.

*Schmidt, Werner. Eberswalde. Weitere Katalaseuntersuchungen als Prüfmassstab des Samenzustandes. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen, 61. Jahrg. 1929).*

Bereits im Jahre 1926 hatte der Verfasser im »Forstarchiv« eine Mitteilung über seine Untersuchungen bezüglich des Vorkommens des Katalasefermentes im Kiefernnsamen sowie über die von ihm bei der Samenprüfung angewandte Untersuchungsmethode gebracht. Im Gegensatz zu verschiedenen anderen Forschern sieht er in der Katalaseprüfung nicht eine rein biochemische, sondern eine physiologische Methode. Die Beurteilung des Samens nach der Katalaseprüfung ist nach der Auffassung des Verfassers nicht möglich, wenn man nur den Katalasegehalt des ruhenden Samens berücksichtigt. Vielmehr sind die Samen ausserdem auf ihren Katalasegehalt zu prüfen, wenn sie einige Tage im Keimbett verweilt haben. Es können dann aus der absoluten Höhe der Katalase der ruhenden Samen und dem Steigerungsprozent der ankeimenden die geeigneten Rückschlüsse auf die spätere Keimkraft gezogen werden. In vorliegender Arbeit ist noch einmal kurz die Methodik der Untersuchung angeführt. Das als Reagens verwendete Wasserstoffsuperoxyd ist die »Tropensorte« der Firma Merk, Darmstadt, die sich durch besondere Haltbarkeit auszeichnet. Die Samen werden am besten mit ausgeglühtem Sand gerieben um sie für die Reaktion aufzuschliessen. Das Schütteln der Gefässe während der Reaktion geschieht nach der Schüttelmethode von Rona. Als Bezugseinheit diente bei den Versuchen die Kornzahl, nicht das Korngewicht. Von grosser Wichtigkeit ist es, den Säuregrad während der Reaktion zu berücksichtigen. Gearbeitet wurde mit 10—20 Minuten Ablesedauer und dem Optimalbereich der Säure, welcher bei dem pH 6,8—7,6 ermittelt wurde. Zur Konstanthaltung des Säuregrades dienen Puffergemische. An Hand einiger Beispiele führt der Verfasser die Brauchbarkeit seiner Methode vor, die neben der eigentlichen Keimprüfung vor allem für langsam ankeimende Samen, wie Weymouthskiefern, zur Frühbeurteilung des Saatgutes in Betracht kommt.

Eine weitere Bedeutung der Katalaseprüfung sieht der Verfasser in dem Nachweis pathologischer Zustände, vor allem bei feucht gewordenen und nachträglich wieder getrockneten Saatwaren sowie in der Erkennung der Reife des Samens. Von besonderem Interesse ist, dass sich das Katalaseverhalten eng an die Jahresperiodicität des Samens anschliesst und dass auch hier mit begünstigter Frühjahrskeimung die Aktivität der Katalase zunimmt.

G. G.

*Schmidt, W. und Hildebrandt, W.* Rationelle Forstsaatgutreinigung. (Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen 1930.)

Während noch vor nicht allzu langer Zeit bei Kiefern- und Fichtensamen ein Durchschnittswert von 70 % Keimkraft galt, wurden durch die geeignete Behandlung des Saatgutes beim Prozess des Entsamens der Zapfen durch Darrung die Durchschnittswerte auf 90—95 % gehoben. Dagegen ist noch bei einer Reihe anderer Forst-sämereien der Reinheits- und Keimfähigkeitsgrad ein recht geringer. So ergaben die Untersuchungen der eingesandten Proben der Wald-samenprüfungsanstalt Eberswalde 1928/29 im Mittel bei *Abies pectinata* eine Reinheit von 90,5 % und eine Keimfähigkeit von 41,9 %, bei *Larix europaea* eine Reinheit von 83,0 % und eine Keimfähigkeit von 41,5 %, bei *Pseudotsuga Douglasii* eine Reinheit von 92,2 % und eine Keimfähigkeit von 55,9 %, bei *Betula* eine Reinheit von 33,2 % und eine Keimfähigkeit von 31,2 %. Die Ursache der niederen Keimprozente dieser Samen rühren in der Hauptsache von der Beimischung von Hohlkorn her, das die gleiche Grösse und Form wie das Vollkorn besitzt und daher weder durch Absieben entfernt werden noch bei der Reinheitsprüfung vom Vollkorn unterschieden werden kann. Die beiden Verfasser stellten sich nun die Frage, ob nicht auch bei diesen Samenarten durch geeignete Reinigungsmethoden ein höherer Grad der Reinheit und Keimfähigkeit erzielt werden könnte. Zuerst werden eingehend die bisherigen Reinigungsmethoden besprochen, wie sie für das Forstsaatgut verwendet werden, vor allem die Entflügelung der Samen und die Windsortierung des Saatgutes. Es wird dann eine neu konstruierte Steigsichteranlage für die Reinigung von Waldsämereien beschrieben und abgebildet, mit deren Hilfe es möglich ist, bei Lärchensamen das Vollkornprozent von 35—50 % auf 90 % und bei Douglassamen bis auf 98 % ohne jeglichen Verlust zu erhöhen.

Bei Birkensamen muss der Reinigung im Steigsichter eine Entflügelung vorangehen, wodurch gleichzeitig die Keimschnelligkeit bedeutend verbessert wird. Es gelang grössere Partien Birkensamen mit 90—95 % Vollkorn zu erzielen.

G. G.

*Plaut, Menko.* Erfahrungen mit den Methoden der Rübensaatuntersuchung und Kritisches zum Rübenfeldversuch. (Zeitschrift des Vereins der Deutschen Zucker-Industrie, Bd. 29, 1929).

Der Verfasser berichtet in dieser Arbeit über die vieljährigen Versuche und Erfahrungen, die er zuerst als Botaniker an der Kontrollstation Halle, später in Hammersleben gesammelt hat. In der Einleitung führt er aus, dass der Wert der Jahreserzeugung Deutschlands an Rübensaat circa 30 Millionen Mark betrage, von denen für 15—17 Millionen Mark zur Ausfuhr gelangen. Die Wasserbestimmung der Rohware von Rübensamen ergab bei zahlreichen vergleichenden Versuchen bei gleicher Probenahme und Untersuchung an verschiedenen Orten nur sehr geringe Schwankungen, während bei Verwendung von zwei verschiedenen Trockenapparaten die Abweichungen bedeutend höhere waren. Die Anwendung verschieden hoher Temperaturen (95 ° bis 120 °) bei der Trockenbestimmung zeigte unerhebliche Unterschiede, dagegen waren die Unterschiede bei Anwendung verschieden langer Zeitdauer (8 Stunden und 48 Stunden) bei gleicher Temperatur erheblich grösser. Eingehend wird die Stoppelbestimmung und Siebung der Rübenknäule an Hand von Abbildungen behandelt, ferner die verschiedenen Schüttelapparate, der Stoppelabfall, der Gehalt des Stoppelabfalles an reinen Knäulen, der Einfluss der Absiehung auf Verlust, Knäulzahl und Keimfähigkeit. Dann werden die Keimfähigkeitsmethoden der Rübensaat besprochen, sowie Keimapparate und Keimmedien. Der Verfasser führt auch eine von ihm ausgearbeitete Zählprozentmethode mit Ausgleich an, die nach seiner Auffassung nicht zeitraubender und umständlicher als andere Methoden ist und bessere Resultate ergibt. Ein weiteres Kapitel ist der Bestimmung der Sortenechtheit im Laboratorium und auf dem Felde gewidmet. Dabei wird vorgeschlagen, beim Laboratoriumsversuch die Knäule nicht in Erde, sondern in porösen Tonschalen im Rodewaldkasten durchzuführen. Eine eingehende Behandlung wird auch dem Sortenanbauversuch gewidmet und auf die groben Fehler, die bei solchen Versuchen unterlaufen, hingewiesen.

G. G.

*Gentner, G.* Die Untersuchung des Getreides auf Korndicke (Sortierung). (Praktische Blätter für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, Jahrg. VII, Heft. 12, 1930.)

Die Erfahrung in der Praxis sowie zahlreiche Anbauversuche haben — von besonderen Fällen abgesehen — ergeben, dass die grösseren und dickeren Getreidekörner bei der Aussaat Pflanzen mit höheren Ernteerträgen liefern als die schwach entwickelten, dass diese

Pflanzen ferner widerstandsfähiger gegen Pilzbefall, vor allem gegen Brand, sind und ungünstigen äusseren Einflüssen, namentlich den Unkräutern, besseren Widerstand entgegensetzen.

Infolgedessen stellt auch der Landwirt, der Getreidesaatgut bezieht, bezüglich der Vollkörnigkeit ziemlich hohe Forderungen, und Beanstandungen und Ersatzansprüche wegen ungenügender Sortierung gehören, namentlich bei anerkanntem Getreide, zu den alljährlich wiederkehrenden Erscheinungen. Aber auch für den Brauer spielt die Korndicke der Gerste eine wichtige Rolle. So hat sich gezeigt, dass die vollen und schweren Gerstenkörner eine grössere Ausbeute ergeben und gegenüber den kleinen Körnern einen geringeren Prozentgehalt an Stickstoff aufweisen.

Bei Lieferungsstreitigkeiten, welche infolge nicht entsprechender Sortierung entstehen, kann man nun die Beobachtung machen, dass von verschiedenen Stellen durchgeführte Sortierungsbestimmungen der gleichen Ware mehr oder weniger stark voneinander abweichende Untersuchungsergebnisse ergeben. Ähnliche Abweichungen findet man, wenn man eine bereits früher untersuchte Probe einer nochmaligen Nachuntersuchung unterzieht.

Es schien daher dem Verfasser angezeigt, den Ursachen derartiger abweichenden Untersuchungsergebnisse nachzugehen und die Fehlerquellen, die bei der Ausführung der Bestimmung des Korndickenverhältnisses auftreten, festzustellen.

In vorliegender Arbeit wurden die Ergebnisse von vergleichenden Untersuchungen der Bestimmung der Korndicke des Getreides gegeben, die mit verschiedenen Sortierapparaten, bei verschieden langer Dauer der Sortierung, verschiedener Saatmenge und vor allem bei verschiedenem Wassergehalt der Proben durchgeführt worden waren. Dabei zeigte sich, dass bei vergleichsweiser Verwendung des Steineckerschen Hand-Sortierapparates und des elektrischen Sortierapparates der elektrische Sortierapparat strenger arbeitet und mehr Körner durch die Siebe fallen lässt als der Handsortierapparat. Noch stärkere Abweichungen ergaben sich bei Verwendung des Eckhardtschen Gerstenbonitierers. Ferner zeigten sich bei Verwendung des gleichen Sortierapparates kleinere, bis ungefähr 5—6 % betragende Unterschiede, je nachdem die Proben 50 g oder 100 g wogen und je nachdem sie 1 Minute oder 5 Minuten der Siebung unterzogen wurden.

Zur Prüfung der Frage, inwieweit der Wassergehalt einer Probe die Korndicke beeinflusst, wurden Roggen-, Weizen-, Gersten- und Haferproben auf einen Wassergehalt von 0 %, ferner von 10 %, 11 % usw. bis 20 % gebracht und bei jedem Prozentsatz des Wassergehaltes die Sortierung unter sonst gleichen Verhältnissen durchgeführt. Dabei war mit gradweise steigendem Prozentsatz des Wassergehaltes eine Zunahme der Korndicke von 0,44 % bei Winterroggen und Sommergerste, von 0,29 % bei Winterweizen und 0,64 % bei

Gelbhafer zu beobachten. Hierdurch lassen sich auch die Unterschiede in den Resultaten erklären, welche eintreten, wenn ein und dieselbe Probe in feuchterem oder in trockenerem Zustand der Sortierung unterzogen wurde.

Auf Grund dieser Resultate wird vorgeschlagen, für die Bestimmung der Korndicke sämtlicher Getreidearten in gleicher Weise, wie dies bereits bei der Sortierung der Braugerste vorgeschrieben ist, den Steineckerschen Sortierapparat mit elektrischem Antrieb bei bestimmter gleicher Umdrehungszahl von etwa 180 je Minute, Aushubweite 10 cm und 5 Minuten Zeitdauer zu verwenden und als Norm für die Sortierung des Getreidesaatgutes die von der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft für anerkanntes Saatgut angegebenen Siebsätze gelten zu lassen. Zur Erzielung gleichmässiger Untersuchungsergebnisse wäre es das richtigste, die Proben vor Ausführung der Sortierung durch fünfstündiges Trocknen bei 100° auf 0 % Feuchtigkeit zu bringen. Eine einfachere, aber weniger genaue Methode bestünde darin, alle zu sortierenden Proben vor der Untersuchung 12—14 Stunden in einem trockenem Zimmer auszubreiten und sie dadurch auf einen Wassergehalt von ungefähr 11—12 % herabzutrocknen. Ausserdem ist noch eine Latitüde von 6 % in Rechnung zu setzen.

*Meyer, K., Göttingen.* Was kann die Keimprüfung in Zuckerlösungen (Saugkraftmessung im Keimlingsstadium) für die Untersuchung kulturpflanzenphysiologischer Probleme leisten? (Pflanzenbau, Pflanzenschutz, Pflanzenzucht, 6. Jahrg. Heft 4, 1929.)

A. Buchinger, Wien hat vor einigen Jahren eine neue Keimmethode ausgearbeitet, welche im wesentlichen darin besteht, dass unter Verzicht auf die bisher üblichen Keimmedien wie Filtrierpapier, Quarzsand, Erde die Samen in die Rillen dicht neben einander gelagerter runder Glasstäbe gelegt und mit dem Wasser direkt in Berührung gebracht werden. Verwendet man nun an Stelle von Wasser Rohrzuckerlösungen von steigender Konzentration als Keimflüssigkeit, so kann man bei Keimversuchen daraus den osmotischen Wert des jungen Keimlings ermitteln und damit einen Rückschluss auf den Wasserhaushalt der aus dem Keimling hervorgehenden Pflanze ziehen. Je konzentrierter die Aussenlösung ist, eine desto höhere Saugkraft wird der Samen anwenden müssen, um zum Keimen zu gelangen, bis schliesslich der Punkt eintritt, bei welchem der osmotische Wert der betreffenden Zuckerlösung gleich dem Saugkraftmaximum des Samens ist und daher eine Keimung nicht mehr eintreten vermag.

Der Verfasser prüfte nun nach dieser Methode eine Reihe von Weizen- und Haferzuchtsorten, deren Ansprüche an Bodenfeuchtigkeit hinreichend bekannt waren. Dabei ergab sich bei Weizen, dass die

Sorten mit schnellem Entwicklungsrhythmus durchweg höhere Saugkraftmaxima bei der Keimung aufweisen als diejenigen mit langsamer Entwicklung. Dagegen war beim Hafer eine solche Beziehung nicht sicher festzustellen. Es lassen sich daher aus dem Verhalten bei der Keimung eines Samens nicht ohne weiteres weitgehende Schlussfolgerungen auf die Sortenökologie ziehen, wie dies von der Wiener Schule geschieht. Ferner ergab sich namentlich bei Weizen bei den durch Keimuntersuchungen ermittelten Saugkrafthöchstzahlen, dass sie je nach Wachstums-, Ernährungs- und Ausreifungsbedingungen der Mutterpflanze verschieden sind. Bei Kontrollversuchen mit der Ziegelgrusmethode konnte der Verfasser ferner die Beobachtung machen, dass zwischen Keimung im Ziegelgrus und Keimung in Zuckerlösungen nur in soweit eine Beziehung zu bestehen scheint, dass eine geringe Triebkraftenergie stets geringe Keimwertzahlen in Zuckerlösungen bedingt. Die osmotische Leistungsfähigkeit ist stark abhängig von dem Gesundheitszustand und der chemischen Zusammensetzung des Samens. Es muss daher nach Ansicht des Verfassers erst eine Analyse der verschiedenen das Keimverhalten bestimmenden Faktoren vorhergehen und eine Trennung dieser Faktoren vorgenommen werden. Damit kann die Methode zur Untersuchung des Saatgutwertes und als wertvolles Hilfsmittel zur Lösung bestimmter keimungsphysiologischer Probleme dienen.

G. G.

*Griessmann, K.*, Halle. Die Rohware und Handelsware des Rübensaatgutes. (Pflanzenbau, Pflanzenschutz, Pflanzenzucht, 6. Jahrg. Heft 8, 1930.)

In dieser Arbeit ist eine Zusammenstellung und eingehende Besprechung der Untersuchungsmethoden des Rübensaatgutes gegeben. Der erste Teil behandelt die Untersuchungsmethode der Rohware, wie sie im Jahre 1922 zwischen der Zuckerfabrik Kleinwanzleben und dem Verband der Rübensamenanbauer unter beratender Mitwirkung der Kontrollstation Halle unter der Bezeichnung »Methode zur Bestimmung des Entstoppelungs- und Reinheitsgrades von Rübensaatgut« aufgestellt wurde. Ferner wird die Untersuchung der Handelsware nach den »Magdeburger Normen« und »Deutschen Normen« besprochen, die Bedeutung der Unterschiede zwischen Roh- und Handelsware hervorgehoben und die Minderwertberechnung der Handelsware an Hand von Beispielen vorgeführt.

G. G.

- Becker, K. E.*, Bernburg. Beobachtungen bei der Bestimmung der Triebkraft in Zinkkästen. (Praktische Blätter für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, VI. Jahrg. Heft 8, 1928).
- Gentner, G.* Zur Frage der Verwendung von Zinkkästen bei der Triebkraftbestimmung. (Praktische Blätter für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, Jahrg. VII Heft 2, 1929.).
- Schütz, W.* Untersuchungen über die Triebkraftbestimmung in Zinkkästen. (Pflanzenbau, Pflanzenschutz, Pflanzenzucht, 6. Jahrg. Heft 1, 1929.).

K. Becker hatte bei Untersuchungen von Getreide auf Gesundheit und Triebkraft in den sogenannten Hiltnerschen Triebkraftkästen aus Zink, wie sie in den Technischen Vorschriften des Verbandes landwirtschaftlicher Versuchsstationen im Deutschen Reiche vorgeschrieben sind, erhebliche Schädigungen der der Zinkwandung am nächsten liegenden Randpflanzen beobachtet. Wurden dagegen die Zinkkästen innen lackiert, so unterblieb die Schädigung der Keimpflanzen. Der Verfasser schliesst daraus, dass bei den Versuchen das Zink der Triebkraftkästen zum Teil gelöst werde und im gelösten Zustand Vergiftungen an den darin gewachsenen Pflanzen hervorrufe. Er schlägt daher vor, die Triebkraftkästen zu lackieren oder an ihrer Stelle Tontöpfe zu verwenden.

Gegen diese Veröffentlichung wendet sich G. Gentner. Er betont, dass im Laufe der Jahre in solchen aus Zink hergestellten Triebkraftkästen an der Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz in München mindestens 30--40000 solche Untersuchungen vorgenommen worden sind, ohne dass dabei derartige Schädigungen der Keimpflanzen beobachtet werden konnten. Ausserdem ergaben vergleichende Versuche in gewöhnlichen Zinkkästen und in solchen, die innen lackiert waren, keinen Unterschied in der Entwicklung der Pflanzen. Den Grund der von Becker beobachteten grossen Schädigungen der Keimpflanzen in unlackierten Zinkkästen sieht Gentner darin, dass sich Becker bei seinen Versuchen nicht an die in den »Technischen Vorschriften« angegebene Methode gehalten hat. Trotzdem ist auch Gentner namentlich auf Grund zahlreicher Versuche von Agrikulturchemikern, vor allem von P. Ehrenberg, der Ansicht, dass bei der Verwendung von Zinkblech in der Samenkontrollpraxis Vorsicht geboten ist.

Ähnlich wie Gentner wendet sich auch W. Schütz gegen die Versuche und verallgemeinernden Schlussfolgerungen von K. Becker. W. Schütz konnte bei seinen Versuchen in Zinkkästen, wenn sie nach der in den Technischen Vorschriften vorgeschriebenen Weise und bei vorgeschriebener Temperatur durchgeführt wurden, keine Schädigung des Weizens beobachten. Dagegen zeigte sich, wenn auch in ganz geringem Masse, der Hafer den Zinkkästen gegenüber empfindlich

und ebenso ein besonders heizempfindlicher Weizen, der bei einem Versuch bei 6—8 ° C 36 Tage in den Zinkkästen gewachsen war. Der Verfasser schlägt daher vor, für alle Fälle die Zinkkästen innen mit Copallack zu lackieren.

G. G.

*Hafekost, Georg.* Saugkraftmessungen an Zucker- und Futterrüben. (Fortschritte der Landwirtschaft, 5. Jahrg. Heft 5, 1930.)

Der Verfasser prüfte nach der von Buchinger aufgestellten Glasstabmethode die Saugkraft an Zucker- und Futterrüben zahlreicher Sorten. Statt der Glasstäbe verwendete er jedoch als Keimungsunterlage Glasperlen, die mit den Rohrzuckerlösungen verschiedener Konzentration gut durchtränkt wurden. Die Rübenknäule wurden mit einer 2 % Formalinlösung vorbehandelt und am 3. und 6. Tage in neue Keimschalen umgelegt, um Fehler durch Veränderung der Lösung, auszuschalten. Bei diesen Versuchen ergab sich, dass das Saugkraftmaximum bei Zucker- und Futterrüben zwischen 12 und 16 Atmosphären schwankt. Eine Unterscheidung von Zucker- und Futterrübensamen ist mit Hilfe der Methode Buchinger nicht möglich. Die Sorten mit der höchsten Saugkraft ergeben den höchsten Trockensubstanzertrag pro Hektar. Ferner wurde nachgewiesen, dass das Saugkraftmaximum gleich jener höchst möglichen Kraft zu setzen ist, mit der die Wurzeln der Pflanze das Wasser ihrer Umgebung entreissen. Die saugfähigere Pflanze kann mit ihren Wurzeln in der Zeiteinheit mehr Wasser und Nährstoffe aufnehmen und damit mehr Trockensubstanz bilden. Bei gleichen äusseren Bedingungen und gleicher Vegetationsdauer gibt die Pflanze mit der höheren Saugkraft den höheren Ertrag.

G. G.

*Lengyel, G.* Provenienzuntersuchungen an ungarischen Luzernesamen. Ungarisch, mit deutscher Zusammenfassung. Kísérletügyi Közlemények 32 : 555. Budapest, 1929.

Einleitend wird die Bedeutung der Herkunftsbestimmungen im Allgemeinen und speziell für die ungarische Luzerne betont, als welche nach vorurteilsfreien Anbauversuchen (siehe z. B. *H. Witte*: Olikahärstamningar of blåluzern i försök på Svalöf 1911—14. Sveriges Utsädesförenings Tidskrift 1914: 293) besonders für Nordeuropa die ertragreichste und winterharteste Sorte ist.

Es wurden 162 Proben von je 250 g. untersucht u. zw. wurde sowohl das Gesamtprozent der fremden Samen, wie auch die Stückzahl der einzelnen Arten in der Probe bestimmt und in geographisch geordneten Tabellen zusammengestellt. Im Ganzen wurde in der



ungarischen Luzerne das Vorkommen von rund 200 Samenarten, sowie Sklerotien dreier Pilzarten bestätigt, wovon folgende für die ungarische Herkunft charakteristisch sind (nach der Häufigkeit ihres Vorkommens geordnet): *Comium maculatum*, *Echinosperrum Lappula*, *Solanum nigrum*, *Centaurea pannonica* (Heuff) Simk., *Ballota nigra*, *Coronilla varia*, *Rumex stenophyllus* Led., *Hibiscus Trionum*, *Bupleurum tenuissimum*, *Centaurea micranthos*, *Nigella arvensis*, *Glaucium corniculatum*, *Salsola Kali*, *Sideritis montana*, *Salvia verticillata*, *Hyoscyamus niger*, *Delphinium Consolida*, *Atriplex litorale*, *Salvia nemorosa*, *Trifolium parviflorum* Ehrh., *Trigonella Bessariana* Sér.

Die vorgeschriebene Menge (250 g.) genügte in den meisten (87 %) Fällen, um das Vorkommen obiger Leitarten festzustellen; wo diese fehlen, muss eine grössere Probe untersucht werden, oder man muss sich mit den Begleitarten begnügen, deren häufigsten *Plantago lanceolata*, *Setaria viridis*, *Chenopodium album*, *Trifolium pratense*, *Lolium perenne*, *Setaria glauca*, *Polygonum aviculare*, *Echinochloa Crus galli*, *Daucus Carota* und *Stachys annua* sind. Es gelang auch die Produkte der beiden grossen Anbauggebiete der ungarischen Luzerne jenseits und diesseits der Donau (Transdanubien und Ungarische Tiefebene) auf Grund ihres Unkrautsamengehaltes voneinander zu unterscheiden, was vielleicht in einigen Fällen von praktischem Wert sein kann, da die Luzerne der Ungarischen Tiefebene der transdanubischen entschieden überlegen ist.

Es muss schliesslich noch erwähnt werden, dass in einigen Proben zweifellos ungarischer Waren (sämtliche Proben wurden unmittelbar von den Produzenten bezogen) Unkrautsamen gefunden wurden, welche bisher als Charaktersamen südeuropäischer Herkunft angesehen wurden. Es sind dies *Helminthia*, *Cephalaria transsylvanica*, *Reseda Phyteuma* und *Heliotropium europaeum*. Die drei letzteren Arten sind vollberechtigte Bürger der ungarischen Flora, wenn auch gewöhnlich nicht Unkräuter der Luzernefelder, wie in Südeuropa; ihr Vorkommen gibt also keinen Anlass zur Beanstandung der Ware. Das Auftreten von *Helminthia* in Ungarn wurde auch schon öfters konstatiert; um aber keinen Zweifel über die Echtheit der plombierten ungarischen Luzerne aufkommen zu lassen, wird *Helminthia*-haltige Luzerne künftighin als ungarische Ware nicht mehr plombiert.

Dr. C. Schermann.

G. Eperjessy. Die Keimung einiger Weizensorten in sauren und alkalischen Lösungen. Ungarisch, mit deutscher Zusammenfassung. Mezőgazdasági Kutatások, 1 : 95. Budapest, 1928.

Frühere Versuche von Arrhenius, Buchinger, Eibl. usw. haben bewiesen, dass die verschiedenen Sorten einer und derselben Art hinsichtlich ihres osmotischen Druckes erhebliche Unterschiede aufweisen.

An diese Versuche anschliessend untersuchte Verfasser das osmotische Verhalten von vier Weizensorten (wovon zwei auf alkalischem, zwei aber auf saurem, bzw. neutralem Boden kultiviert worden sind), indem die Samenkörner derselben in mehreren alkalischen und sauren Lösungen verschiedener Konzentration einer Keimprüfung unterworfen wurde. In jedem Falle wurde das Keimungsprozent, die Keimschnelligkeit und die durchschnittliche Länge der Keimlinge festgestellt; letztere auch graphisch dargestellt. Als Keimbett diente Sand.

Als alkalische Lösung wurde  $\text{NaCO}_3$  in Konzentrationen von n 0.10, 0.15, 0.20 und 0.25, sowie  $\text{NaHCO}_3$  in Konzentrationen von n 0.05, 0.10, 0.15 und 0.20 verwendet. Die auf alkalischem Boden gezüchteten Weizensorten zeigten in diesen Lösungen eine grössere Keimschnelligkeit und ein stärkeres Wachstum, als die beiden anderen.  $\text{NaHCO}_3$  übte in derselben Konzentration eine stärkere Giftwirkung aus, als  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ . Schwache Lösungen erwiesen sich dagegen als stimulierend.

Als saure Lösung wurde  $\text{H}_2\text{SO}_4$  in Konzentrationen von n 0.005, 0.010, 0.015, 0.020, 0.025 und 0.030, sowie  $\text{H}_3\text{PO}_4$  in n 0.010, 0.015, 0.020, 0.025 und 0.030 verwendet. Die Keimlinge verhielten sich hier ähnlich, wie in vorigen Fällen, nur gediehen hier natürlich die »sauren« Sorten besser.

Durch Zusatz einer geringen Menge (0.5 %) von  $\text{CaSO}_4$ , oder von (4 %) Moorboden zum Sand konnte die Giftwirkung der  $\text{Na}^2\text{CO}_3$ -Lösung ganz beträchtlich gemildert werden. Besonders auffallend war dies in der Entwicklung des Wurzelsystems, welches sich gegen die zunehmenden Konzentrationen der Lösungen viel empfindlicher erwies, als die oberirdischen Teile der Keimlinge

*Dr. C. Schermann.*

*K. Schilberszky und E. Urbányi.* Untersuchungen über die Wirkung der Trockenbeize »Triamid«. Ungarisch, mit deutscher Zusammenfassung. Mezög. Kutatások 2 : 433. Budapest, 1929.

Es wurde die fungizide Wirkung dieser in Ungarn erzeugten Trockenbeize, sowie deren Einfluss auf die Keimung und weitere Entwicklung der Weizensamen untersucht. Die mit Triamid zusammengemischten Sporen des Steinbrandes (*Tilletia Tritici* u. *foetens*) keimten selbst nach 15 Tagen nicht, während die Kontrollsporen bereits am 4. Tage ausgekeimt waren. Die mit 0.2, 0.25 und 0.3 % Triamid behandelten und zur Keimung zwischen Filtrierpapier gelegten Weizensamen wiesen in bezug auf Keimungsbeginn, Keimungsenergie und Keimfähigkeit gegen die unbehandelten keine wesentlichen Unterschiede auf, die in Erde gelegten, mit Triamid behandelten Samen

wiesen dagegen in einigen Fällen ein noch günstigeres Keimungsprozent auf, als die unbehandelten. Auf Grund dieser Ergebnisse empfehlen die Verfasser obiges Mittel für Feldversuche.

*Dr. C. Schermann.*

*R. Fleischmann.* Keimversuche mit Getreide an der Saatgutzuchtstätte Kompolt in Ungarn. Ungarisch. Köztelek 38 : 275. 1928.

Im Anschluss an die Züchterarbeit obiger Forschungsstätte wurden verschiedene Faktoren der Keimung geprüft, u. zw. wurde die Keimfähigkeit unreifer Getreidekörner, der Einfluss der Unterbrechung des Keimprozesses auf die weiteren Schicksale des Keimes, sowie die Keimfähigkeit einiger Weizensorten in Lösungen verschiedener Konzentration untersucht; ausserdem wird über einige Temperaturmessungen in reifenden Getreidefeldern berichtet.

Zur Untersuchung der Keimfähigkeit unreifer Getreidesamen wurden vom Zeitpunkte des Abblühens der Ähren bis zu ihrer völligen Reife täglich Samenkörner derselben entnommen, getrocknet, und sämtliche nach einer mehrmonatlichen Ruheperiode (im November) eingekeimt. Bei einer Wintergerstensorte wiesen schon Samen, welche 13 Tage nach dem Abblühen der Ähre entnommen wurden, also kaum ein Drittel ihrer ganzen Reifungsperiode durchgemacht hatten, eine 100-prozentige Keimung auf. Der Roggen erreicht seine volle Keimfähigkeit nach Ablauf von 60 % der ganzen Reifungsperiode, der Weizen nach Ablauf etwa der Hälfte derselben. Es ist also noch eine normale Keimung zu erwarten, wenn auch das Getreide (im Notfalle) vorzeitig geerntet werden musste.

Bei einem anderen Versuche wurden (am 12. Tage der Keimprüfung) die ausgekeimten Weizen-, Hafer-, Gerste- und Maissamen durch 18 Tage getrocknet und danach von einem Teile derselben die Wurzel abgerieben. Dann wurden sie wieder ins Keimbett gelegt; die Samen, deren Wurzel behalten wurde, wiesen (mit einer einzigen Ausnahme) eine Keimfähigkeit von 80—92 %, diejenige aber, denen die Wurzel abgerieben wurde, eine solche von 68—80 % auf.

Ferner wurde die Keimfähigkeit einiger Weizensorten in Lösungen verschiedener Konzentrationen untersucht und gefunden, dass z. B. eine (auf Salzboden gezüchtete) Sorte in einer Zuckerlösung von n 0.8 Konzentration noch eine Keimfähigkeit von 61 % aufwies. Die Korngrösse stand in umgekehrtem Verhältnisse zur Keimenergie, wodurch jene praktisch längst bekannte Tatsache eine theoretische Unterstützung erhielt, dass nämlich die kleinkörnigen Sorten trockenen Böden angepasst sind.

*Dr. C. Schermann*

*Dekapreljewitsch, L. L. und Nadeschdin, N. K.* Zur Frage von den Normen der Keimfähigkeit von Baumwollsesamen aus Transkaukasien. Separatabdruck aus dem III. Heft der Nachrichten des Lenin Staatlichen Polytechnischen Institutes in Tiflis. Tiflis 1928.

Auf Grund der Analyse von 597 Baumwollsesamenproben aus verschiedenen Produktionsgebieten Transkaukasiens wurden die mittleren Daten der Keimfähigkeit für die einzelnen Gebiete für drei Jahre, die Hauptabweichung und die minimale Norm der Keimfähigkeit der Samen bestimmt. Das Mittel betrug für Azerbeidjan 84.7 %, für Armenien 81.22 % und für das gesammte Transkaukasien 83.58 %, wodurch die geringere Qualität der transkaukasischen Baumwollsesamen gegenüber den amerikanischen erwiesen ist, deren mittlere Keimfähigkeit gleich 88 % angenommen wird.

*B. Issatchenko.*

*Ryloff, N. I.* Zur Methodik der Bestimmung von Frühreife bei Klee. Samenkontrollstation der Moskauer Landwirtschaftlichen Gesellschaft. Moskau 1928.

Die Aussaat von Klee verschiedenen Ursprungs auf dem Versuchsfelde der Station erwies, dass schon 4 Monate nach derselben die Möglichkeit besteht Klee verschiedenen Ursprungs nach dem Charakter seines Wachstums und den vegetativen Merkmalen zu unterscheiden. Während einschürige spätreife Kleesorten aus Nord- und Mittell-russland am 30. August erst mit der Bildung von Blütenköpfen begannen, stand zu derselben Zeit frühreifer zweischüriger Klee schon in voller Blüte, bis 50—85 %; morphologisch unterschied sich letzterer durch seine ausgespreizten Büsche von zweischürigem Klee, der geschlossene, kompakte Rosetten bildete, sowie durch die Anzahl der Internodien.

*B. Issatchenko.*

*Chrebtar, A. A.* Über das Auftreten von tatarischem Buchweizen, *Polygonum tataricum*, im Ural. Nachrichten des Biologischen Forschungs-Institutes an der Universität zu Perm. Bd. 5. Heft. 7—8. 1927.

Der Verfasser stellt fest, dass *Polygonum tataricum* sich durch Aussaatmaterial von Altai aus nach Westen auf dem Wege Omsk-Perm bis in das Uralgebiet hinein und sogar in den Vor-Ural ausgebreitet hat, gleichfalls wie in der Richtung Tscheljabinsk-Samara.

*B. Issatchenko.*

**Aksentjeff, B. N.** Über die Wirkung von Samenextrakt auf das Keimen der Samen.

Die Wirkung des Extrakts aus den Samen von *Phacelia*, *Androsace*, *Silene otites* und *Zygophyllum fabago* ist keine spezifische: Unter ihrer Einwirkung kann das Keimen der Samen von diesen oder anderen Pflanzen entweder gehemmt oder angeregt werden. Die bei den Versuchen von Magnus, Peters (Issatchenko) und denjenigen des Verfassers beobachtete Hemmung ist vermutlich von der hohen Konzentration des Extrakts abhängig.

*B. Issatchenko.*

**Larionoff, D. K.** Über die chemische Zusammensetzung der Reservestoffe der Samen und vegetativen Embryonen. Nachrichten des Maslan Technikums für Pflanzenzüchtung und Samenkunde. Bd. III. Heft I. 1928.

Die chemische Zusammensetzung der Samen wird mit derjenigen der Wurzel- und Halm-Ansätze verglichen und mit den gegenwärtigen Daten über den Einfluss klimatischer und edaphischer Verhältnisse auf die Bildung von Reservestoffen in Samen in Zusammenhang gebracht, es wird ein Schema der Syntese und des Zusammenhangs zwischen den Hauptklassen der chemischen Verbindungen, aus denen die Reservestoffe der Anlagen bestehen, gegeben und Charakter und Rolle der Enzyme im Keimprozess der Samen beleuchtet.

*B. Issatchenko.*

**Larionoff, D. K.** Die Arten des stachelichen Nachtschattens *Solanum rostratum* Dunal und *Solanum heterodoxum* Dunal als neue Unkrautpflanzen der Ukraine. Nachrichten des Maslaw Technikums für Pflanzenzüchtung und Samenkunde. Bd. III. Heft 1. 1928.

Eine Beschreibung der Pflanze und Samen der Vertreter einer für die Ukraine neuen Unkraut-Flora. — zweier Arten des stachelichen Nachtschattens, die mit den Samen von Sudan Grass in die Ukraine eingeschleppt worden sind.

*B. Issatchenko.*

**Puschkareff, N. I. und Motrenko, T. G.** Zur Frage von dem Erwachen ruhender Samen des Honigklees, *Abutilon avicennae* und einiger anderer Pflanzen. Bulletin N. 230 der Landwirtschaftlichen Versuchsstation des Rostow-Nachitschewan Neu-Dongebiets. Abteilung für Feldbau. Verlag des Nord-Kaukasus Gebiets. 1927.

Zweckes Anregung der Keimung von Samen der wildwachsenden Arten Honigklee (*Melilotus alba*, *M. officinalis*), des *Abutilon avicennae* sowie der Kronwicke (*Coronilla varia*), des Wegerichs (*Plantago are-*

naria), des Bilzenkrauts (*Hyoscyamus niger*) und *Hibiscus trionum* wurden diese Samen verschiedenen äusseren Einwirkungen ausgesetzt und zwar der mechanischen Verletzung ihrer äusseren Hülle, der Wirkung starker Schwefelsäure und diejenigen von *Melilotus officinalis* dem Eintauchen in heisses Wasser bei Temperaturen von 40, 60, 80 und 100 ° C. Das beste Ergebnis lieferte, ganz wie bei den alten Versuchen Hiltners an Leguminosen, die Anwendung von Schwefelsäure. Ein gutes Resultat ergab die mechanische Verletzung der Hülle. Dagegen war die Einwirkung von heissem Wasser ohne wesentlichen Einfluss: Schon nach einer Minute setzte heisses Wasser von 100 ° C. die Keimfähigkeit der Samen von Honigklee bedeutend herab und nach 5 Minuten behielten nur 7 % der ruhenden Samen ihre Keimfähigkeit.

*B. Issatchenko.*

*K. Dorph-Petersen:* »Hvorledes bevarer de vigtigere Kulturfrøarter Spireevnen ved Opbevaring paa almindelige Frølagre?« (Wie bewahren die wichtigsten Samenarten ihre Keimfähigkeit bei Aufbewahrung auf allgemeinen Samenlagern?) Nordisk Jordbrugsforskning 1929, Heft 4—7, Seite 261—283.

Der Verfasser berichtet teils über die in Nr. 4—5, Seite 57—71, der »Mitteilungen der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle« besprochenen Versuche, teils über die während der Jahre 1927—29 auf dem betreffenden Samenlager weitergeführten Untersuchungen und schliesslich über Untersuchungen während derselben Periode auf einem anderen Samenlager.

Aus den Versuchen lässt sich ungefähr folgendes hinsichtlich der Aufbewahrung von Samen schliessen:

1. Der Wassergehalt des aufbewahrten Samens folgt dem Wassergehalt der Luft auf dem Lager. Der Lager darf daher möglichst trocken und luftig sein; während feuchten Wetters muss er dicht geschlossen und, wenn die äussere Luft trocken ist, reichlich geöffnet werden können und zwar besonders, wenn diese äussere Luft kälter ist als diejenige des Lagers, weil die äussere Luft verhältnismässig mehr trocken ist, wenn sie erwärmt wird, und daher einen trocknenden Einfluss auf den gelagerten Samen hat; unter solchen Umständen empfiehlt es sich, eine gewisse Zugluft durch den Lager zu schaffen, um die Luft zwischen dem gelagerten Samen und in den Samenhäufen zu erneuern.

2. Man darf die Keimschnelligkeit, die Keimfähigkeit und den Wassergehalt des Samens kennen, den man zu lagern wünscht. Ist der Wassergehalt erheblich höher als die in dem Bericht angegebenen Zahlen für normal »sacktrockenen« Samen, so darf man sich bei häufiger Wägung einiger der gelagerten Säcke, eventuell bei

Wassergehaltsbestimmungen von Durchschnittsproben der betreffenden Samenpartie, überzeugen, dass der Wassergehalt gegen die Normalzahlen abnimmt, sodass er, falls der Samen längere Zeit als den Winter hindurch aufbewahrt werden muss, etwa normal ist, wenn die Wärme im Frühjahr eintritt.

Ist man bekümmert, dass der Wassergehalt nicht genügend herabgesetzt sein möchte, darf man sich bei einer Keimprüfung davon überzeugen, dass die Keimschnelligkeit nicht zurückgegangen ist; ist sie das, so darf man sofort den Samen auslüften — eventuell trocknen — und in einen trockneren Lagerraum versetzen. Viele sind der Meinung, dass es sich beim Fühlen und Riechen an den Samen entscheiden lässt, ob er Schaden gelitten hat; wenn die betreffenden Kennzeichen erscheinen, ist es aber meistens zu spät, indem die Keimfähigkeit dann in der Regel zurückgegangen ist.

3. Auf den meisten Lagern ist ein Unterschied zwischen der Luftfeuchtigkeit der verschiedenen Boden und Räume vorhanden: ist der Lagerverwalter nicht mit diesem Umstand bekannt, so kann ein Feuchtigkeitsmesser zeigen, welche Boden am trocknesten und welche am feuchtesten sind.

Auf den letzteren darf man mit dem Anbringen des Samens vorsichtig sein und zwar besonders solchen Samens, dessen Wassergehalt höher als normal ist. Infolge der ermittelten Resultate scheint es, als ob ölhältige Samen von *Brassica* u. dergl. in feuchten Lagerräumen ihre Keimfähigkeit besser bewahren als die übrigen untersuchten Arten. Man muss sich aber erinnern, dass *Brassica*-Samen leicht von Milben befallen wird, wenn die Lagerung nicht unter trocknen Verhältnissen stattfindet. Von den Gräsern scheinen *Dactylis*, die *Lolium*-arten und *Holcus lanatus* bei der Übersiedelung in einen feuchteren Lager geringeren Schaden gelitten zu haben als z. B. die *Festuca*- und *Bromus*-arten, deren Keimfähigkeit unter diesen Umständen sehr stark zurückgegangen ist. Was die Leguminosen betrifft, so haben die meisten Proben bei der Übersiedelung in den feuchteren Lager wesentlich an Keimfähigkeit verloren. Die zu geringe Anzahl von Untersuchungen erlaubt jedoch keine bestimmte Schlussfolgerungen auf diesem Gebiete; die Erfahrungen des aufmerksamen Lagerverwalters sind unzweifelhaft eine zuverlässigere Grundlage in dieser Hinsicht.

4. Wird man versuchen, die Keimfähigkeit von besonders wertvollen Samen längere Zeit hindurch zu bewahren, so darf man den Samen trocknen, sodass sein Wassergehalt bis auf die Hälfte der Normalzahlen herabgesetzt wird, und ihn darauf sofort in einem Behälter anbringen (Säureballon, Transporteimer oder dergl.), der luftdicht verschlossen und in einem Kühlraum bei einer Temperatur, die möglichst nahe 0 ° C. liegt, angebracht werden muss.

G. Vincent, (Brno). »Stárnuti semen jehlicnanu«. (Das Altern der Koniferensamen.). Sborník Československé Akademie Zemedelske. (Annalen d. Tschechoslow. Akad. d. Landw.) Jhrg. 4, Abt. A, 1929, Heft 4, S. 453—492. (Tschechisch mit deutscher Zusammenfassung.)

Verfasser studierte die Erscheinungen, welche das Altern der Koniferensamen begleiten und aus den erzielten Resultaten ergaben sich folgende Schlüsse:

1. Bei den normal ausgereiften und gut aufbewahrten Fichten- und Kiefern Samen kommt eine grössere als 5prozentige Abnahme der absoluten Keimfähigkeit erst im zweiten Jahre zum Vorschein. Im ersten Jahre ist die Keimfähigkeit fast unverändert. Der Verlauf der Keimung ändert sich aber schon im ersten Jahre. Im zweiten Jahre keimen die Samen deutlich langsamer und ihre relative Keimfähigkeit (d. i. der grösste Quotient, den wir erhalten, wenn wir jedesmal die Anzahl der bis zu einem bestimmten Tage gekeimten Samen durch die Anzahl der seit dem Anfang der Prüfung verflossenen Tage dividieren) ist kleiner als im ersten Jahre. Die Abnahme der relativen Keimfähigkeit war nach dem ersten Jahre durchschnittlich grösser als 25 %, nach dem zweiten Jahre grösser als 50 %. Die sogenannte Keimenergie oder Keimschnelligkeit, angegeben durch die Anzahl der in 7 oder 10 Tagen gekeimten Samen, charakterisiert die Aenderung im Verlaufe der Keimung weniger gut wie die relative Keimfähigkeit.

2. Die Quellung der älteren Fichten- und Kiefern Samen geht langsamer vor sich als diejenige der frisch geernteten Samen. Auch die bei 110 ° C getrockneten und dann mit Wasser in Berührung gebrachten Samen einer älteren Ernte quellten langsamer als Samen der neuen Ernte. Daraus kann man schliessen, dass die verlangsamte Quellung der älteren Samen nicht nur durch eine Senescion des Keimlings, sondern auch durch chemische oder physikalische Veränderungen der Reservestoffe bedingt ist.

3. Zwischen dem Wassergehalte (durch Trocknung bei 110 ° C bestimmt) und dem Alter der Samen wurde keine regelmässige Wechselbeziehung gefunden.

4. Die Verbrennungswärme der getrockneten Samensubstanz (der kalorische Wert der Samen) hatte sich während zwei Jahre nicht verändert.

5. Mit dem Altern verändern sich die Fette der Reservestoffe, so dass die Säurezahl infolge einer Bildung von freien Fettsäuren bedeutend steigt. Dagegen die Refraktometerzahl veränderte sich nicht und auch die Jodzahl erwies sich für die Beurteilung des Samenalters als nicht verwendbar.

6. Der Verfasser glaubt, dass man nach dem Verlaufe der Keimung, Quellung und Säurezahl der enthaltenen Fette die Koniferen-



samen der neuen Ernte von jenen einer früheren Ernte unterscheiden kann und dass diese Ergebnisse, die er noch mit dem Studium der Veränderungen der Fermente zu ergänzen beabsichtigt, eine Möglichkeit bieten, die Samenkontrolle zum Nutzen der Forstwirtschaft zu verschärfen.

*Dr. Nádvorník.*

*F. Chmelar a Ing. K. J. Mostoraj, (Brno.) »Je možno rýchle rozlisovať v laboratóriu ozimé, jarné a presivkové formy obilnín i bez umeleho osvetľovania?«* (Ist es möglich Winter-, Sommer- und Wechselformen von Getreide auch ohne künstliche Beleuchtung im Laboratorium zu erkennen?) *Vestník Československé Akademie Zemědělské.* (Mitteil. d. Tschechoslow. Akad. d. Landw.) Jahrg. 5, H. 1. S. 10—16 (Tschechisch mit deutscher Uebersetzung und englischem Résumé.

Die Verfasser haben die zwei bekanntesten Methoden zur Unterscheidung der Winter- und Sommerformen von Getreide, nämlich die von *Kuleschoff*, welche sich auf den Unterschieden in der Behaarung des ersten Blattes beim gemeinen Weizen aufbaut und die von *Maximoff*, welche die Formen nach ihrem verschiedenen Verhalten bei künstlicher Beleuchtung unterscheidet, einer Nachprüfung unterworfen, um festzustellen, ob diese Methoden zur Unterscheidung der tschechoslowakischen Sorten mit besonderer Berücksichtigung der Wechselformen verwendbar sind. Dabei gelang es ihnen die Methoden zu vertiefen und zu ergänzen. Die Versuche wurden hauptsächlich mit Weizen, daneben aber auch mit Roggen, Gerste und Hafer durchgeführt.

Die Methode von *Kuleschoff* wurde folgendermassen modifiziert: Die durch 18 Stunden in Wasserleitungswasser gequellten Samen werden mit der Bauchseite nach abwärts im Liebenbergischen Keimapparat auf Filtrierpapier ausgelegt und bei 18—20 °C etwa 14 Tage wachsen gelassen. Nachdem die Oerchen des ersten Blattes aus der Keimscheide 1—1½ cm herausgetreten sind, wird das Blatt, welches zu dieser Zeit etwa 8—10 cm lang ist, abgeschnitten und unter dem Binokular-Mikroskop bei 50facher Vergrösserung und reflektiertem Licht beobachtet. Dabei soll das Blatt mit der Scheide zur Lichtquelle und mit der Blattspitze zum Beobachter gewendet liegen; es wird mit einem Deckgläschen zugedeckt, das man bei der Beobachtung bewegt, damit die Härchen deutlicher sichtbar werden. Das Zählen der Härchen wird mit dem in ein Okular gelegten Mikrometernetz ausgeführt. Mit dem Netz werden auch die Härchen bei durchfallendem Licht gemessen. Es werden die Härchen an der Ober- und Unterseite der Blattspreite, an der Scheide und den Oerchen beobachtet. Bei Anwendung dieser verbesserten Methode wurde bei den geprüften Sorten folgendes festgestellt:

Unter den Sorten des gemeinen Weizens wurden Sommer- und Winterweizen mit intensiver und schwacher Behaarung der Blattspreite gefunden, man kann also starke Bewimperung nicht als ein zuverlässiges Merkmal der Sommerformen ansehen. Der Unterschied zwischen der Behaarung der Ober- und Unterseite der Blattspreite war bei den beobachteten Wintersorten grösser als bei den Sommer-sorten. Die Variationsbreite der Behaarung der Weichelsorten war geringer als bei den Sommer- und Wintersorten. Es wurden Sorten mit besonders langen Härchen an der Blattspreite, der Scheide und den Oerchen beobachtet.

Für die Methode von *Maximoff* mit künstlicher elektrischen Beleuchtung hat sich folgender Arbeitsvorgang am geeignetsten erwiesen: Die Körner werden nach 18stündigem Weichen in Wasserleitungswasser in eine Tiefe von 2 cm in Blumentöpfe, die mit durchsiebter Gartenerde gefüllt sind, eingesetzt. Sobald die Samen im Laboratoriumslichte aufgegangen sind, werden die Blumentöpfe in ein verdunkeltes Keimlokal auf die eisernen Roste eines Ständers gebracht. Gleich darauf wird mit der Belichtung mittels elektrischer Glühlampen der Marke Osram-Nitra von 200 W aus einer Entfernung von 55—60 cm vom Gipfel der Pflanzen begonnen. Auf 12 Blumentöpfe mit einer Fläche von  $75 \times 50$  cm kamen zwei Glühlampen. Nach dem Hervortreten des ersten Blattes aus der Coleoptile wurden die Pflanzen auf fünf in jedem Blumentopf vereinzelt. Im vorgerückten Stadium wurden die Pflanzen an schwache Holzstäbchen gebunden. Die Blumentöpfe wurden aus unterlegten irdenen Schalen und durch Bespritzung mittels eines feinen Verstäubers mit Wasser versorgt. Der Luftaustausch wurde durch einen elektrischen Ventilator und durch eine Jalousieöffnung im unteren Teile der Tür des Keimzimmers bewerkstelligt. Die Temperatur wurde in dem Raume auf 25—27.5 ° C gehalten. Gleichlaufend mit dem Wachstum der Pflanzen wurde schrittweise der Rost mit den Blumentöpfen gesenkt, damit die Entfernung von der Lichtquelle zum Gipfel der Pflanzen ständig auf 55—60 cm erhalten bleibe. Die Ständer wurden an allen vier Seiten mit weissem Packpapier bedeckt, damit die Temperatur nicht sinke und die Strömung der Luft eine grössere sei. Die so durchgeführten Versuche ergaben folgendes:

Die Bildung des fertilen Halmes (der Knoten) wurde durch ausschliesslich künstliche Beleuchtung bei Sommergetreide etwa nach 10 bis 20 Tagen, bei Weichselformen etwas später erzielt. Die Unterschiede zwischen den Getreideformen kann man noch früher feststellen, wenn man die Differenzierung des Vegetationsgipfels zur Aehrenanlage mit dem Binokular-Mikroskop bei 25—50facher Vergrösserung und dann die Knotenbildung beobachtet. Wurde anstatt ausschliesslich künstlicher Beleuchtung bei Tag Tageslicht und nur in der Nacht künstliches Licht benützt, so waren die Unterschiede nicht

so scharf. An langen und warmen Sommertagen ( $27^{\circ}\text{C}$ ) konnte man Sommer- von Winterweizen auch ohne künstliche Beleuchtung am blossen Tageslicht nach drei bis vier Wochen unterscheiden. Die Sommerformen des Weizens erfordern zu ihrer Entwicklung eine grössere Lichtintensität als die Winterformen. Die Wechselweizen nehmen eine Mittelstellung ein. Bei einer ununterbrochener Beleuchtung mit nur einer Glühlampe von 200 W gingen die Sommerweizensorten ein, die Wechselweizensorten gediehen kümmerlich und die Winterweizensorten zeigten eine verhältnismässig normale Entwicklung. Der Entwicklungsrhythmus der Blätter und derjenige des Höhenwachstums ist sehr charakteristisch für die einzelnen Formen. Die Wechselformen bestockten sich bei Tageslicht früher und üppiger als die übrigen Formen. Die Zuverlässigkeit der Resultate ist an die Einhaltung einer höheren Temperatur ( $27^{\circ}\text{C}$ .) gebunden.

Die Einfachheit der Einrichtung, die Verminderung der Zahl und Intensität der Glühlampen erniedrigt den Aufwand der Ermittlung der Formen nach der beschriebenen Methode auf ein Minimum.

Die an einer verhältnismässig kleinen Zahl von Pflanzen gewonnenen Ergebnisse genügen natürlich nicht für allgemein gültige Schlussfolgerungen, sie sind aber von grosser Bedeutung als ein Beitrag zur Lösung der Frage der Sortenechtheitbestimmung.

*Dr. Nádvořík.*

*Emil Korsmo.* Unkräuter im Ackerbau der Neuzeit. Biologische und praktische Untersuchungen. (Weeds in Agriculture at present. Biological and practical examinations). Verlag Julius Springer, Berlin. 1930. 580 pages with 470 illustrations.

The weed must be designated as one of the worst enemies of the farmer. Many have tried to combat it and have put down their experiences in this respect; but only a few ones have devoted themselves to this work like the Norwegian Professor *Emil Korsmo*. As the proper general he understands, that in order to combat the weed successfully it is necessary to have a full knowledge of it. With remarkable energy, industry and patience he has acted to gain this end and has published a number of more or less comprehensive works on this subject. One of his most comprehensive works is a book published last year which includes all his experience, and now this book has appeared in German in the afore-mentioned edition.

In this excellent work the author gives an account of (1) the division of the weed in biological groups and in districts where the plants grow, (2) the many injurious effects of the weed, (3) means of propagation and methods of spreading the weed, (4) weed seed capable of germination and roots of weed capable of procreation, (5) the weed seed species, (6) summary of various results obtained by Norwegian

experiments in combatting the weed during its growth, (8) index of literature on weeds.

The 470 splendid illustrations are all original. Almost all the weed seed species dealt with are shown in various attitudes as well as in section or longitudinal section. Statements are given as to the weight of 1000 seeds, the biggest length and width (average figure of 10—60 seeds measured of each species) and seed quantity per plant. The book is especially recommended to everybody who is engaged in seed production, seed trade and seed testing.

*K. D-P.*

# Littérature nouvelle — Recent Literature — Neue Litteratur 1928—1929.

W. J. Franck.

1928.

- Aereboe, F., Hansen, J. u. Roemer, Th.* Handbuch der Landwirtschaft. Bd. 1. Liefg. 8. Berlin Paul Parey. Ref. Fortschr. d. Landwirtsch. 4-16-533, 1929.
- Alcock, N. L.* *Keithia thujina*, Durand: A disease of nursery seedlings of *Thuja plicata*. Scott. Forestry Journ. 42—77.
- Bates, C. G. and Roeser, Jr. J.* Light intensities required for growth of coniferous seedlings. Am. J. Bot. 15-3-185. Ref. E. S. R. 60-7-624, 1929.
- Bledsoe, R. P.* Small grain tests. Georgia Sta. Bull. 149-35. Ref. E. S. R. 60-9-815. 1929.
- Boerger, Alberto.* La buena semilla. Capit. 11, in observaciones sobre agricultura p. 327. Montevideo Imprenta Nacional 1928
- Bott, S.* Culture des légumes et des herbes. Chez Wolters, Groningen. 1928 (hollandais) Rés. franç. Proc. Intern. S. Test. Ass. Nr. 7/8, p. 54. 1929.
- Borghardt, A. J.* Arbeiten der phytopathologischen Abteilung der landw. Versuchssta. im Ost-Steppen Gebiet im Jahre 1926. Dniepropetrowsk (Jekaterimslaw) 1928 p. 1. Russisch. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 14-15-474. 1929.
- Boswell, R. v.* Temperature influence upon chemical composition and quality of peas. (*Pisum sativum* L.). Amer. Soc. Hort. Sci. Proc. 25-21. Ref. E. S. R. 61-7-641. 1929.
- Bredemann, G.* Der 5. Internationale Kongress für Samenkontrolle in Rom. Getreide- Saaten- Dünger- und Futter-Markt 34-532.
- Bremer, A. H. et al.* Soaked or unsoaked seed. (trans. title). Meld. Norges Landbr. Høiskole 8-2-108. Eng. abstr. on p. 121. Ref. E. S. R. 60-7-640. 1929.
- Broekema, C.* La production de semences améliorées en Hollande. Bull. Ass. Sélect. de plantes d. grande cult. Vol. 2. Rés. franç. Proc. Intern. S. Test. Ass. Nr. 7/8. p. 55. 1929.
- Chaze, J.* Sur le mode de formation cytologique et la détection des alcaloides dans la plantule de tabac. Bull. Histol. Appl. 5-253. Ref. (kurz) Bot. Centr. Bl. N. F. 15-1/2—24. 1929.
- Choux, P.* Observations anatomiques et microchimiques sur les graines grasses de quelques sapotacées africaines. Ann. Mus. Colon. Marseille. 6-25.
- Clayton, E. E.* Seed treatment for black-leg disease of Crucifers. New York State Agric. Exp. Sta. Geneva. Techn. Bull. Nr. 137.

- Crocker, W.* Storage, after-ripening and germination of apple seeds. Am. J. Bot. 15-10-625. Ref. E. S. R. 60-7-640. 1929.
- Dahlgren, K. V. O.* Hur en Gulviva blir till. (Wie eine Schlüsselblume sich entwickelt.) Naturens Liv. Stockholm. 1928.
- Davies, P. A.* The effect of high pressure on the percentages of soft and hard seeds of *Medicago sativa* and *Melilotus alba*. Am. Journ. Bot. 15-433. Ref. (kurz) Bot. Centr. Bl. N. F. 15- $\frac{1}{2}$ -21. 1929.
- Downin, M. S. and Schemjakin, F. M.* The differentiation of Kenaph seeds by their specifical gravity. Moscow. 1928.
- Draghetti, A.* Pseudomutazioni di colore nei granelli di Soja hispida Mnch. Atti Soc. Nat. e. Mat. Modena 6-7-75.
- Eidmann und Berwig.* Untersuchungen über physikalische Eigenschaften insbesondere die Haftfähigkeit von Arsenbestäubungsmitteln. Forstwiss. Centr. Bl. 50.
- Erith, A. G.* Some hybrids of varieties of white clover. (*Trifolium repens* L.). Journ. Genetics. 19-351. Ref. Bot. Centr. Bl. 157- $\frac{11}{12}$ -348.
- Fischer, W.* Samengewinnung und Saatgutbereitung bei den wichtigsten Klee- und Grasarten. Berlin. Oscar Schlegel. Vol. 1. Ref. E. S. R. 60-9-815. 1929.
- Franck, W. J.* L'approvisionnement des semences au pays et en étranger. Veldbode Oct-Nov. 1928. (hollandais.) Rés. franç. Proc. Intern. S. Test. Ass. Nr.  $\frac{7}{8}$  p. 55. 1929.
- Franck, W. J.* Der Feuchtigkeitsgehalt als wichtiger Faktor bei der Wertbestimmung gärtnerischer Sämereien. 3 Tuinbouwjaarboek. 1928. (holländisch.) Dtsch. Ref. Proc. Intern. S. Test. Ass. Nr.  $\frac{4}{5}$ , p. 91.
- French, G. T.* Legislation as applied to seed control. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Am. p. 10.
- Goepp, K.* Ein Beitrag zur Kenntnis der Abbauerscheinungen bei Getreide auf Grund von Beobachtungen und Untersuchungen an Hafersorten. Bot. Arch. 22-133. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 15- $\frac{3}{4}$ -87. 1929.
- Grimm, K.* Ueber die Keimung des Klees und äussere Einflüsse auf diese. Bot. Arch. 21-344. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 15- $\frac{1}{2}$ -38. 1929.
- Guilliermond, A.* Les champignons de la stigmatomycose des graines de cotonnier. Coton et Cult. Coton. 3-225. -
- Hopkins, J. C. F.* Precautionary measures against Tobacco diseases. Rhodesia Agric. Journ. XXV. 9-1009 and 10-1112. Ref. Rev. Appl. Myc. 8-Pt. 3. p. 204.
- Horning, E. S. und Petrie, A. H. K.* Ueber die enzymatische Funktion der Mitochondrien bei der Keimung der Getreidearten. Wochenschr. f. Brauerei 45-265, 285 und 302. Ref. Bot. Centr. Bl. 1930. 158- $\frac{1}{2}$ -8.

- Jacobi, G.* Untersuchungen über die Wirkung des ultravioletten Lichtes auf Keimung und Wachstum. Beitr. z. Biol. d. Pflanzen 16-405. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 15- $\frac{1}{2}$ -14. 1929.
- Jenkin, J. T.* Inheritance in *Lolium perenne* L. I. Seedling characters lethal and yellow-tipped Albino. Journ. Gen. 19-391. Ref. Bot. Centr. Bl. 158- $\frac{1}{2}$ -14. 1930.
- Johnson, E. L.* Growth and germination of sunflowers as influenced by X-rays. Am. Journ. Bot. 15-1-65. Ref. E. S. R. 60-7-627. 1929.
- Jones, John Paul.* A physiological study of dormancy in vetch seed. Cornell Univ. Agr. Exp. Sta. Memoir. 120.
- Kime, P. H.* How to maintain a supply of pure cotton seed on the farm. North Carolina Sta. Agron. Inform. Arc. 17-(3).
- Kuhlmann, J. G.* Monographia das especies brasileiras dos generos da tribu Oncocleae: Carpotroche, Mayna e Lindackeria (flacourtiaceas) cujas sementes contem un oleo analogo ao obtido das sementes da chaulmoogra. Mem. Inst. Oswaldo Cruz. 21-389. Engl. transl. p. 403.
- Lamy, O. de et Guyot, A. L.* Sur la désinfection de graines de betterave. Rev. Pathol. vég. et d'Entom. Agric. 15-160. Ref. franç. Proc. Intern. S. Test. Ass. Nr. 7/ $\frac{1}{2}$ . p. 57. 1929.
- Leendertz, K.* Means of identifying red fescue and sheeps fescue. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Am. p. 56.
- Leendertz, K.* Differences between European and American methods of seed testing. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Am. p. 50.
- Lenicki, S.* Shedding of kernels as a heritable character in wheat (trans. title). Pam. Panst. Inst. Nauk. Gosp. Wiejsk. Pulawach. 9-1-19. Eng. abs. Ref. E. S. R. 61-3-226. 1929.
- Ludwig, O.* Untersuchungen an *Ascochyta pisi* Lib. Beitr. z. Biol. d. Pflanzen. 16-465. Ref. Bot. Centr. Bl. 157- $\frac{9}{10}$ -297.
- Lutman, A. S.* Agricultural seed. Vermont Sta. Bull. 288.
- Mayr, S. I.* Ueber die Keimung und erste Entwicklung der Riemenmistel (*Loranthus europaeus* Jacq.) S. B. Akad. d. Wiss. Wien. Math.-naturw. Kl. Abt. 1. 1928, 137-345. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 14-15-459. 1929.
- Miller, C. D.* The vitamin A and B content of the pigeon pea. (*Cajanus indicus*). Journ. agric. Sc. 18-569.
- Munn, M. T.* The analyzing and subsequent labeling of timothy and alsike clover mixtures. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Am. p. 64.
- Neville, S. L.* The development of the hilum in *Salvia*. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Am. p. 57.
- Niethammer, A.* Fortlaufende Untersuchungen über den Chemismus der Angiospermensamen und die äusseren natürlichen wie künstlichen Keimungsfaktoren. I. Mitt. Der Einfluss des Frostes auf die Keimfähigkeit. Bioch. Ztschr. 197-241. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 14-15-457. 1929.

- Niethammer, A.* Fortlaufende Untersuchungen über den Chemismus der Angiospermensamen und die äusseren natürlichen wie künstlichen Keimungsfaktoren. II. Mitt. Der Acetaldehyd. Bioch. Ztschr. 197-245. Ref. (kurz) Bot. Centr. Bl. N. F. 14-15-457, 1929.
- Pedersen, A.* Testing trueness to type by means of a gene for red colour in sugar beet and other white forms of *Beta vulgaris* L. Nordisk Jordbr.forskn. Nr. 6—8. A. Engl. Rés. Proc. Intern. S. Test. Ass. Nr. 7/8 p. 61, 1929.
- Perkins, W. R. and Welborne, W. W.* Seed treatment test. Mississippi Sta. Bull. 266-24. Ref. E. S. R. 61-s-446, 1929.
- Petit, A.* Traitement de la carie du blé au moyen de faibles doses de cuivre. Résultats d'une étude systématique. Rev. path. végét. 15-238. Ref. Fortschr. d. Landw. 4-14-466, 1929.
- Pieraerts, J. et Winter, F. de.* Contribution à l'étude des graines de quelques espèces de *Luffa* acclimatées au Congo Belge. Leur signification à titre d'oléagineux. Ann. Mus. colon. Marseille. 6-5.
- Porter, R. H.* Seed disinfectants for the control of covered smut and stripe of hulless barley. (abst.). Phyt. 18-139.
- Porter, R. H.* Seed disinfectants for the control of kernel smut of foxtail millet. Proc. Pan-Pacific Sci. Congr. 3d. Tokyo. 1926. 2-2103.
- Porter, R. H.* The effect of copper carbonate on covered smut *Ustilago hordei* of hulless barley. Proc. Pan-Pacific Sci. Congr. 3d. Tokyo. 1926. 2-2098.
- Prichodko, M.* Anatomie der Weizenarten. I. Frucht und Samen-anatomie. Katheder f. wiss. Forsch. a. d. Geb. d. Landw. Bot. Char-kow. 123. (Russisch.)
- Rivera Campanile, G.* Ulteriori ricerche sperimentali per la lotta contro la cuscuta. Boll. R. Staz. Patol. Veget. 8-258. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 14-15-476, 1929.
- Roberts, R. A.* Correlation of yield in oats with meteorological observations at the University College Farm, Bangor, for the period 1903—1926. Journ. agric. Sci. (England) 18-2-297. Ref. E. S. R. 60-7-616, 1929.
- Sampson, Kathleen.* Comparative studies of *Kabatiella Caulivora* (Kirchn) Karak. and *Colletotrichum trifolii* Bain and Essary, two fungi which cause red clover antracnose. Repr. from Transact. Brit. Mycol. Soc. 13 Pts. 1 and 2. p. 103.
- Savelli, R.* Difetto di reazione geotropica in germinazioni di canapa da seme vecchio. Atti Soc. e. Mat. Modena 6-7-90.
- Sayre, J. D.* The development of chlorophyll in seedlings in different ranges of wave lengths of light. Plants Physiol. 3-1-71. Ref. E. S. R. 60-9-808, 1929.
- Schindler, F.* Beurteilung von Leinsaatmustern aus Nordmähren auf Grund der Leistungen der Leinsaatreinigungsmaschine von Flamm-



- ger, Zudse & Co. und der Ergebnisse der Samenkontrolle. Verlautbargn. dtsh. Sekt. mähr. Landeskulturrat 29-481. Ref. Fortschr. d. Landw. 4-15-494. 1929.
- Schlumberger*. Saatenanerkennung und Pflanzenkrankheiten im Jahre 1927. Nachrichtenbl. f. d. dtsh. Pfl. Schutzdienst. 8-59.
- Sibuya, T.* Histological studies on the seed-coats of rice. Proc. Crop. Sc. Soc. Japan 2-15.
- Simeon, U.* Samenbildung und Samenverbreitung bei den in der Schweiz unterhalb der Waldgrenze wachsenden Pflanzen. Luzern, E. Brunner Schmid.
- Smith, Kercheval E.* Crimson clover tests. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Am. p. 62.
- Steiner, H.* Auswinterung und Schneeschimmelbefall. Wiener Landw. Ztg. 79-94. Ref. Bot. Centr. Bl. 157-7/8-248.
- Stephan, J.* Zur Keimung von *Phacelia tanacetifolia* Benth. Ber. dtsh. Bot. Ges. 46-7-499. Ref. Bot. Centr. Bl. 157-11/12-334.
- Stevens, O. A.* Variations in seed tests. Resulting from errors in sampling. Journ. Amer. Soc. Agron. 10 Nr. 1.
- Stewart, G.* Inheritance of awns in crosses involving Sevier and federation wheats. Journ. Amer. Soc. Agron. 20-160.
- Stone, A. L.* Seedlaws and the seed analyst. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Am. p. 48.
- Swanson, A. F.* Seed-coat structure and inheritance of seed color in sorghums. Journ. Agric. Res. (U. S.) 37-10-577. Ref. E. S. R. 60-7-628. 1929.
- Tamm, E.* Ueber den Einfluss der durch den Boden geleiteten elektrischen Energie auf Keimfähigkeit, Triebkraft und Jugendwachstum von *Pisum sativum*. Bot. Arch. 21-9. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 15-1/2-11. 1929.
- Tascher, W. R. and Dungan, G. H.* Seedling vigor and diastatic activity of dent corn as related to composition of endosperm and stage of maturity. Journ. Amer. Soc. Agron. 20-113. Ref. Bot. Centr. Bl. 1930. 158-1/2-8.
- Taylor, J. W.* Effect of the continuous selection of large and small wheat seed on yield, bushel weight, varietal purity and loose smut infection. Journ. Am. Soc. Agron. 20-856. Ref. Fortschr. d. Landw. 4-15-499. 1929.
- Tedin, H.* Die Genetik der Kornbasis und die diesbezüglichen Beziehungen zur Aehrendichte bei Gerste. Sverig. Utsädesför. Tidskr. 38. Jahrg. p. 42. (schwedisch). Ref. Pflanzenbau 4. Jahrg. H. 23. p. 364. 1927/28.
- Todaro, F.* Come deve essere espresso in un certificato d'analisi il contenuto in semi di male erbe: in percentuale od in numero assoluto. V. congresso Intern. del Controllo delle Sementi. Roma. 1928.

- Wallace, H. F.* Seed treatment for seed-borne diseases of cotton. Mississippi Sta. Bull. 262-16. Ref. E. S. R. 61-5-446, 1929.
- Werner, K.* Drilleinsaat des Kleesamens. D. L. P. 55-25-380.
- Wilson, H. K.* Wheat, soybean and oat germination studies with particular reference to temperature relationships. Journ. Amer. Soc. Agron. 20-599.
- 1929.
- Augustin, B.* Das absolute Gewicht der Heilpflanzensamen. Heil- und Gewürzpflanzen. 12-3-86.
- Augustin, B.* Die Keimpflanzen und Jugendformen der Arzneipflanzen. Publ. aus der Kgl. Ung. Heilpflanzenversuchsstation in Buda Pest. (mit 50 Foto's. Ungarisch).
- Alves, A.* Die wichtigsten Grünlandsaaten in Wort und Bild. Die Ernährung der Pflanze. 25-19-452.
- Appel, O.* Die Schaffung von Sortenregistern und ihre Bedeutung für die Pflanzenzüchter. Beitr. Pflanzenzucht. H. 10-58. Ref. Fortschr. d. Landw. 4-22-734.
- Artschwager, E., Brandes, E. W. and Starrett, R. C.* Development of flower and seed of some varieties of sugar cane. J. Agricult. Res. 39-1-1. Ref. Fortschr. d. Landw. 5-3-112.
- Axentzeff, B. N.* Ueber den Einfluss einiger Salze auf die Keimung der Samen von *Amarantus retroflexus* L. Bioch. Ztschr. 211-454.
- Axentzeff, B. N.* Ueber die Rolle der Schalen von Samen und Früchten, die bei der Keimung auf Licht reagieren. Beih. z. Bot. Centr. Bl. I. Abt. 46-119.
- Babowitz, K.* Zur Sortenwahl bei Winterweizen. Dreijährige Vorprüfungsergebnisse der Versuchsjahre 1926-1928 mit Winterweizen für günstige Verhältnisse. Mitt. dtsh. Landw. Ges. II-794. Ref. Fortschr. d. Landw. 5-3-107.
- Babowitz, K.* Zur Sortenwahl bei Sommerweizen. Dreijährige Vorprüfungsergebnisse mit Sommerweizen des Versuchsabschnittes 1926—1928 verglichen mit den Vorprüfungsergebnissen des Versuchsabschnittes 1923—1925. Mitt. dtsh. Landw. Ges. II-938. Ref. Fortschr. d. Landw. 5-3-108.
- Babowitz, K.* Zur Sortenwahl bei Wintergerste. Mitt. dtsh. Landw. Ges. 1-586. Ref. Fortschr. d. Landw. 4-22-730.
- Babowitz, K.* Zur Sortenwahl bei Winterroggen. Dreijährige Vorprüfungsergebnisse der Versuchsjahre 1926—1928. Mitt. dtsh. Landw. Ges. II-713. Ref. Fortschr. d. Landw. 5-3-107.
- Barili, P.* L'Erba medica (alfalfa) sua coltura, sua umportanza tecnica ed economica. Milano, 1929.
- Barritt, N. W.* The structure of the seed coat in *Gossypium* and its relation to the growth and nutrition of the lint hairs. Ann. Bot. 43-483.
- Bayles, B. B. and Coffman, F. A.* Effects of dehulling seed and date

- of seeding on germination and smut infection in oats. Journ. Amer. Soc. Agron. 21-1-41. Ref. E. S. R. 61-3-223.
- Beattie, J. H., Humm, C. J., Currin, R. E. and Kyzer, E. D.* Effect of time of shelling peanut seed on germination and yields. U. S. Dept. Agric. Dept. Bull. 1478-4.
- Bela, A.* Die Keimpflanzen und Stecklinge der Heilpflanzen. Kiserlet. Közlem. 32-123 u. dtsh. Zussassg. p. 128 (Ungarisch).
- Beller, K. von u. Wedemann, W.* Untersuchung über die Schadwirkung amerikanischer Futtergerste (sogenannte Barley Federal N. 11). Z. Inf. Krhtn. Haustiere. 36-103.
- Benninger, J.* Das Braugerstenproblem in der Schweiz. Schweiz. landw. Mh. 7-227. Ref. Fortschr. d. Landw. 5-3-109.
- Berg, A. B.* Kornkäfer Bekämpfung. Landbau und Technik. 5-11-4.
- Beyerinck, W.* De subfossile plantenresten in de terpen van Friesland en Groningen le. Ged. Vruchten, Zaden en bloemen. Beitr. zur Kenntnis der subfossilen Flora in den holländischen Wurten, erster Teil Früchte, Samen und Blumen. Uitg. Stichting Fonds Landb. Exp. Bur. Wageningen.
- Beyle, M.* Seltene Früchte und Samen der norddeutschen Flora. Verhandl. Ver. naturw. Unterhalt. Hamburg. 20-78.
- Beyma, thoe Kingma, F. H. van* Ueber eine neue Form von Botrytis cinerea, parasitisch auf Leinsamen, Botrytis cinerea forma lini n. f. Sonderabdr. Phyt. Ztsch. p. 453.
- Bledsoe, R. P.* Multiple kernels in wheat-rye hybrids. Jour. Heredity 20-3-137. Ref. E. S. R. 61-3-217.
- Blohm, G.* Qualitätsbewertung im Weizenhandel und die deutschen Standards. Z. Getreidewes. 16-182. Ref. Fortschr. d. Landw. 5-2-62.
- Bockholt, K.* Zur Produktionsfähigkeit verschiedener Korngrößen von Sommergerste. Pflanzenbau 5-291. Ref. Fortschr. der Landw. 4-17-566.
- Boerger, A.* L'institut phytotechnique et établissement national de production de semences «la Estanzuela» de la République de l'Uruguay. Bull. de l'Ass. Intern. des Sélectionneurs de plantes de grande Culture. 2-2-41.
- Boerner, E. G., Betts, M. C. and Miller, T.* Farm grain storage. U. S. Dept. of Agr. Leaflet 46. L.
- Böhme, H.* Verschiebung des Pflanzenbestandes auf Wiesen und Weiden. Landw. Fachpresse Tschechoslow. II. 283. Ref. Fortschr. d. Landw. 4-23-774.
- Bohne, W.* Versuchsringe und Saatzüchter. D. L. P. 55-8-114.
- Bonnet, R.* L'évolution de l'azote au cours de la germination. Bull. Soc. Chim. Biol. 11-1025.
- Boonstra, A. E. H. R.* Invloed van de verschillende assimileerende deelen op de korrelproductie bij Wilhelminatarwe. Meded Landb. Hoogeschool 33-3-3.

- Borchers, Fr.* Die Haftfähigkeit von Spritz- und Verstäubungsmitteln. Verhandl. d. dtsh. Ges. f. angew. Entomologie 86.
- Borst, H. L.* Rate and date of sowing soybeans. Ohio Sta. Bimo. Bull. 138-81. Ref. E. S. R. 61-5-437.
- Borst, H. L.* Rate and date of sowing oats. Ohio Sta Bimo. Bull. 14-2-44. Ref. E. S. R. 61-2-130.
- Bos, H.* Die Kontrolle der Samen auf Sortenechtheit. Fortschr. d. Landw. 4-22-713.
- Bos, H.* Die Anwendung künstlicher Beleuchtung bei der Sortenechtheitsprüfung der Samen im Winter. Angew. Bot. 11-1-25. Ref. Proc. Intern. S. Test. Ass. Nr. 7/s p. 58. Ref. Fortschr. d. Landw. 4-15-496.
- Boswell, V. R.* Temperature influence upon chemical composition and quality of peas (*Pisum sativum* L.). Amer. Soc. Hort. Sci. Proc. 25-21. Ref. E. S. R. 61-7-641.
- Bose, R. D.* The Indian oat and the error in its identification. Agr. Journ. India. 24-169.
- Botkin, C. W.* The composition of the cottonseed produced in New Mexico. New Mexico Sta. Bull. 175-15. Ref. E. S. R. 61-8-728.
- Bredemann, G.* Ueber die quantitative Bestimmung der Steinbrandsporen im Saatgut nebst Untersuchungen anerkannter Saatweizen auf Brandsporengehalt. Sonderabdr. aus Forsch. a. d. G. des Pfl. Baus u. d. Pfl. Züchtung. Festschr. zum 70. Geburtstag von Kurt von Rümker. Paul Parey, Berlin.
- Bremer, E. A.* Die betriebsorganisatorische Bedeutung des Zuckerrübensamenbaues. Leipzig, 1929. Ref. Prakt. Bl. f. Pflanzenbau u. Schutz. 7-5-133.
- Broekema, C. Ce.* Beschrijvende Rassenlijst. Uitg. Leiter-Nijpels, Maas-tricht.
- Broekema, C.* Le point faible de notre association. Bull. de l'Ass. Intern. des Sélectionneurs de plantes de grande culture. 2-1-5.
- Brunson A. M. and Willier, J. G.* Correlations between seed ear and kernel characters and yield of corn. J. Amer. Soc. Agron. 21-912. Ref. Fortschr. d. Landw. 5-3-117.
- Buchinger, A.* Der Einfluss hoher Anfangstemperaturen auf die Keimung, dargestellt an *Trifolium pratense*. Jahrb. wiss. Bot. 71-149.
- Budrin, Mrs. A. P.* Five years of work of the phytopathological tests of seeds. Plant Protect. Leningrad, 6-187. (Russisch).
- Burton, E. F. and Pitt, A.* A new method for the rapid estimation of moisture in wheat. Canadian Journ. Research 1-115.
- Busse.* Getreidefeldzug und Weizenerzeugung in Italien. Ber. Landw. 10-27. Ref. Fortschr. d. Landw. 4-17-566.
- Busse, W. F. and Daniels, F.* Some effects of cathode rays on seeds. Ref. Landb. k. Tijdschr. 41-497-665. Amer. Journ. of Bot. 16-139.
- Carver, W. A.* The inheritance of certain seed, leaf and flower charac-

- ters in *Gossypium hirsutum* and some of their genetic interrelations. Journ. Am. Soc. Agron. 21-467. Ref. Fortschr. d. Landw. 4-19-645.
- Cheema, G. S. and Dani, P. G.* Seedlessness in papayas. Agr. Journ. India 24-206.
- Christian, B. C. and Hilditch, Th. P.* Seed fats of the Umbelliferae. II. The seed fats of some cultivated species. Bioch. Journ. 23-327.
- Clark, J. A. and Quisenberry, K. S.* Varieties of hard red winter wheats. U. S. Farmers Bull. 1585-1.
- Clark, J. A., Martin, J. H., Quisenberry, K. S., Hooker, J. R., Leighty, C. E. and Dubois, Ch. N.* Distribution of the classes and varieties of wheat in the United States. U. S. Dept. Agr. Bull. 1498-1.
- Cluzet, J. et Kofman, T.* Action des rayons ultraviolets seuls ou associés aux rayons X sur la germination. C. R. Soc. Biol. France. 101-820.
- Collins, G. N.* The application of statistical methods to seed testing. U. S. Dept. of Agr., Washington. Circ. 79.
- Coltzeacu, I. H.* L'humidité du maïs Roumain à la récolte. Bull. de l'agric. (Bucarest) A. No. 5-6.
- Cowgill, H. B.* Varietal standardisation of sorgo and the selection of seed. U. S. Dept. of Agr. Circ. 52-23. Ref. E. S. R. 61-8-729.
- Csouka, F. A. and Jones, D. B.* Studies on Glutelins. V. The glutelins of rye (*Secale cereale*) and of barley (*Hordeum vulgare*). Journ. Biol. Chem. 82-17.
- Cummins, Margaret P.* Development of the integument and germination of the seed of *Eleusine indica*. Bull. Torr. Bot. Club. 56-155.
- Das, Bose R. v.* The indian oat and the error in its identification (Die indischen Hafer und der Irrtum bei Ihrer Bestimmung). Agric. J. India 24-169. Ref. Fortschr. d. Landw. 4-23-772.
- Davidow, P. N.* Neue Mittel zur Bekämpfung des Weizensteinbrandes. Mitt. d. sibirischen Sta. f. Pfl. Schutz. N. 3 (6) Tomsk. 97. (Russisch). Ref. Bot. Centr. Bl. 157-11/12-376.
- Dolk, H. E.* Ueber die Wirkung der Schwerkraft auf Koleoptilen von *Avena sativa*. Proc. K. Akad. Wetensch. Amsterdam. 32-40.
- Dorogin, G. N.* Tests of seeds; operation performed on the Plant Protection Station of the North Region in 1920—1927. Plant Protect. Leningrad 6-173. (Russisch).
- Dounin, M. S.* Das Oel des Kenaphsamens. (*Hibiscus Cannabinus*. L). Angew. Bot. XI-6-569.
- Doyer, L.* Aantasting van boonen door *Bruchus obtectus* Say. Tijdschr. over Plantenziekten. 35-10-257.
- Du Buy, H. G. und Nuernbergk, E.* Ueber das Wachstum der Koleoptile und des Mesekotyls von *Avena sativa* unter verschiedenen Ausenbedingungen. I und II. Proc. K. Akad. Wetenschappen Amsterdam 33-614 und 808. Ref. Bot. Centr. Bl. 157-15-457.

- Edler, W.** Die Ergebnisse der Saatenanerkennung bei Getreide und Hülsenfrüchten im deutschen Reiche im Jahre 1927. Züchter 1-40. Ref. Fortschr. d. Landw. 4-17-564.
- Edler, W.** Die Getreide und Hülsenfrucht-Saatenanerkennung im deutschen Reiche 1928. Züchter 1-171. Ref. Fortschr. d. Landw. 5-3-107.
- Eichinger.** Beizversuche mit Hafer-Tillant. Ill. landw. Ztg. 49-167.
- Eisler, M. und Portheim, L.** Weitere Untersuchungen über die Nicotinvergiftung von Samen und Früchten. Planta Arch. wiss. Bot. Berlin 8-1. Ref. Fortschr. d. Landw. 4-21-700. Ref. Bot. Centr. Bl. 157-15-460.
- Eklund, O.** On the resistibility of some seeds against seasalt. Memoranda Soc. pro. Fauna et Flora Fenn. 5-6. Ref. Bot. Centr. Bl. 157-13/14-414.
- Fabricius.** Forstliche Versuche V. Die Einwirkung von Waldbrandasche auf Samenkeimung und erste Pflanzenentwicklung. Forstl. Centr. Bl. 51-269.
- Fenton, E. W.** Seeds mixtures and the incidence of fungal disease. Trans. Brit. Myc. Soc. 14-88.
- Fintrop, J.** Trocknung und Bergung der Ernte. Dtsch. Landw. Presse. I-226. Ref. Fortschr. d. Landw. 4-15-494.
- Fischer, M.** Beiträge zur Kenntnis der Spaltenapparate an Früchten und zur Durchlüftung der Hohlfrüchte. Beih. Bot. Centr. Bl. Abt. 1. 45-271.
- Flaksberger, C.** Wechselweizen. Angew. Bot. XI-5-553.
- Fleischer, E.** Zur Biologie feilschanförmiger Samen. Bot. Arch. 26-86.
- Fleischmann-Kompolt.** Versuche mit verschiedenen Luzerneherkünften. Pflanzenbau 6-18. Ref. Fortschr. d. Landw. 4-23-773.
- Florell V. H.** Effect of date of seeding on yield, lodging, maturity and nitrogen content in cereal varietal experiments. Journ. Amer. Soc. Agron. 21-725.
- Foulds, F. E.** A study of the comparative morphology of the seeds of Agropyron. Sci. Agric. 10-3-200.
- Franck, W. J.** Het kiemkrachtsonderzoek van biologisch standpunt beschouwd. Landbouwk. Tijdschr. 41 Jaarg. 494-469 en 495-512.
- Franck, W. J.** L'achat de semence de provenance connue. Veldbode 1358-103. (Hollandais).
- François, M. Th.** Untersuchung der Samen von angebauten Gorllipflanzen. Bull. Sc. Pharm. 36-339.
- Frankenberger, O.** Die Preisentwicklung von Getreide und Mahlprodukten im Wirtschaftsjahre 1927/28 bis Ende 1928. Zemed. Prehl. 4-155. Tschech. Ref. Fortschr. d. Landw. 4-18-612.
- Friesen, G.** Untersuchungen über die Wirkung des Phenyleurethans auf Samenkeimung und Entwicklung. Planta 8-666.

- Garver, H. L.* Treshing with electric power. *Elect. West.* 62-3-142. *Ref. E. S. R.* 60-9-882.
- Gentner, G.* Zur Frage der Verwendung von Zinkkästen bei der Triebkraftbestimmung. *Prakt. Bl. Pflanzenbau* 7-25. *Ref. Fortschr. d. Landw.* 4-17-564.
- Gentner, G.* Südamerikanisches Igelgras in Grassamenmischungen. *Prakt. Bl. f. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz.* 7-5-131.
- Gieseke, A.* Untersuchungen über das Verhalten von Winterweizen bei künstlicher Infektion mit Steinbrand (*Tilletia tritici*). *Z. Pflanzenzüchtg.* 14-311. *Ref. Fortschr. d. Landw.* 4-23-776.
- Gindele, J.* Untersuchungen über die Wirkung chemischer Stoffe auf die Atmung keimender Samen. *Bot. Arch.* 23-532. *Ref. Bot. Centr. Bl.* 157-7/8-204.
- Gladkii, M. F. and Lykhvar, D. F.* Tillering below the crown at the seed in cereals. *Nauch Agron. Zhur* 4-5/6-355. *Ref. E.S.R.* 61-3-220.
- Golinska, J.* Effect of size of seed on development of kohlrabi (*Brassica oleracea* v. *caulorapa*) and radish (*Raphanus sativus*). *Roczn. Nauk. Rolnicz. i Lesn.* 20-23. With Engl. Summ.
- Gölze, G.* Getreidestandardisierung. *Fortschr. d. Landw.* 4-22-723.
- Gölze, G.* Hafer und Fritfliege. *Pflanzenbau* 5-346. *Ref. Fortschr. d. Landw.* 4-21-701.
- Greaves, J. E. and Hirst, C. T.* The mineral content of grains. *Utah. Sta. Bull.* 210-38. *Ref. E. S. R.* 61-5-409.
- Griesbeck, H.* Der Einfluss der gemeinschaftlichen Reinigungsanlagen auf den Absatz von Originalsaatgut und anerkanntem Saatgetreide. *Landw. Jahrb. Bayern.* 19-108. *Ref. Fortschr. d. Landw.* 4-15-494.
- Griessmann, K.* Vorläufige Mitteilung über die Keimfähigkeit des Rübensamens der Ernte. 1929. *Die dtsh. Zuckerindustrie* 54-46-1215.
- Gurewitsch, A.* Untersuchungen über die Permeabilität der Hülle des Weizenkornes. *Jb. Bot.* 70-657. *Ref. Fortschr. d. Landw.* 5-3-106.
- Hauptfleisch, K.* Ueber den Einfluss von Saatbeizmitteln auf das Auftreten von *Marssonina graminicola* an der Gerste. *Nachrichtenbl. f. d. dtsh. Pflanzenschutzdienst* 9-27. *Ref. Bot. Centr. Bl.* 157-11/12-377.
- Hauser, J.* Beziehungen zwischen einigen Eigenschaften von Halm und Aehre des ungarischen Weizens. *Mezőgazd. Kutat.* 2-255. Ung. mit dtsh. *Zusfassg.* p. 268. *Ref. Fortschr. d. Landw.* 4-17-571.
- Hawkes, F. C.* Varieties of cereals for autumn sowing. *Jour. Nat. Inst. Agr. Bot.* 2-124.
- Hawkes, F. C.* Varieties of cereals for spring sowing. *Jour. Nat. Inst. Agr. Bot.* 2-132.
- Hayes, H. K. and Brewbaker, H. E.* Linkage studies of factor pairs for normal VS. Glossy seedlings and flinty VS. floury endosperm. *Amer. Naturalist* 63-229.
- Heitsku, D. C.* Studies of moisture content and drying of combined grain in Virginia. *Agr. Engin.* 10-2-63. *Ref. E. S. R.* 60-9-881.

- Helmbold, F.** Untersuchungen über die Befruchtungsverhältnisse und über die Vererbung der Samenerzeugung bei Luzerne (*Medicago sativa*) und Bastardluzerne. Ztschr. Pflanzenzüchtg. 14-113. Ref. Fortschr. d. Landw. 4-15-497.
- Henry, A. W. and Forster, W. R.** Treatment of seed grain. Alberta Univ. Dept. Field Crops. Circ. 5.
- Heuser, W.** Die Ertragsanalyse eines Saatzeit-Versuches mit verschiedenen Sommer Gerstensorten als Beitrag zur Technik derartiger Versuche. Pflanzenbau 6-65. Ref. Fortschr. d. Landw. 5-3-109.
- Hibbard, R. P. and Street, O. E.** Biochemical studies on seed viability II. Chemical constituents operating in reduction. Papers Mich. ac. Sci. 9-139.
- Hocquette, M.** Contribution à l'étude monographique des Agrostis. Bull. Soc. R. Bot. Belgique. 61-37.
- Hollowell, E. A.** Influence of atmospheric and soil moisture upon seed setting in red clover. Jour. Agric. Res. Wash. 39-4-229.
- Holmgren, O.** Svalöfs Sonnenweizen III. Sveriges Utsädesför. Tdskr. 39-125. Ref. Fortschr. d. Landw. 4-22-730.
- Hopkins, J. C.** The few brown kernels in your maize seed. (Discoloration due to Diplodia). Rhodesia Agr. Journ. 26-694.
- Huelsen, W. A. and Gillis, M. C.** Inheritance of kernel arrangement in sweet corn. Illinois Sta. Bull. 320-299. Ref. E. S. R. 61-1-25.
- Hughes, H. D. and Robinson, J. L.** Relation of certain ear and kernel characters of Reid yellow dent corn to yield. Iowa Agr. Exp. Sta. Bull. 257-170. Ref. E. S. R. 61-3-220.
- Hurst, W. M.** Some preliminary results of grain drying studies. Agr. Engin. 10-2-61. Ref. E. S. R. 60-9-881.
- Ivanov, N. N., Grigoriera, V. F. and Ermakov, A. I.** On the content of essential oil during the process of maturation and germination. Russ. m. engl. Zussag. Bull. Appl. Bot. Leningrad 21-320. Ref. Bot. Centr. Bl. 1930. 158-1/2-8.
- Ivanov, N. N. and Lishkevich, M. L.** On catalase in barleys of different origin. Bull. Appl. Bot. Leningrad. 21-1. Ref. Bot. Centr. Bl. 1930. 158-1/2-11.
- Jacobsen, J.** Untersuchungen von Gehölzsamen an der dänischen Staatsamenkontrolle 1907—1924. Ztschr. Forst- u. Jagdwes. 61-141.
- Jansson, G.** Effect of date of seeding of winter wheat upon some physiological changes of the plant during the winter season. Jour. Amer. Soc. Agron. 21-2-168. Ref. E. S. R. 61-4-334.
- Jodidi, S. L. and Peklo, J.** Symbiotic fungi of cerealseeds and their relation to cereal proteins. Journ. Agric. Res. 38-2-69. Ref. E. S. R. 61-1-22. Ref. Fortsch. d. Landw. 4-14-467.
- Johnston, C. O.** Greenhouse studies on the relation of age of wheat plants to infection by *Puccinia triticina* (Gewächshausuntersu-



- chungen über die Frage des Alters der Weizenpflanzen und ihre Anfälligkeit gegenüber *Puccinia triticea*. Jour. Agric. Res. 38-147. Ref. Fortschr. d. Landw. 4-21-699.
- Jones, J. P.** A physiological study of dormancy in vetch seed. N. Y. Cornell Sta. Mem. 120. Ref. E. S. R. 61-2-132.
- Joseph, Hilda C.** Germination and vitality of birch seeds. Bot. Gaz. 87-1-127. Ref. E. S. R. 60-9-827.
- Joseph, H. C.** Germination and keeping quality of Parsnip seeds under various conditions. Bot. Gaz. 87-195. Ref. Bot. Centr. Bl. 157-13/14-400. Ref. E. S. R. 60-9-822.
- Journée, M. C.** La station de recherche pour l'amélioration des plantes de l'état à Gembloux (Belgique) et sa personnalité civile. Bull. de l'Ass. Int. des Sélectionneurs de plantes de grande culture 2-2-53.
- Karper, R. E., Quinby, J. R. and Jones, D. L.** Sudan grass for hay, seed and pasture. Texas Sta. Bull. 396-32. Ref. E. S. R. 61-6-521.
- Kaufer, A.** Beitrag zur Morphologie und Systematik der Hafersorten. Angew. Bot. 11-4-349. Ref. Bot. Centr. Bl. 1930. 158-1/2-32.
- Kiendl, Getreidestandardisierung und Einheitsbau.** Landw. Jahrb. Bayern 19-94. Ref. Fortschr. d. Landw. 4-19-641.
- Kipp, M.** Die Abgabe von Kohlensäure und die Aufnahme von Sauerstoff bei der Keimung lichtgeförderter Samen von *Nicotiana tabacum*. Jahrb. wiss. Bot. 71-533.
- Kirchhoff, H.** Beiträge zur Biologie und Physiologie des Mutterkornpilzes. Zbl. Bakter. II-77-310. Ref. Fortschr. d. Landw. 4-21-698.
- Kisser, J.** Keimung, *Tabulae biologicae* 1929. Suppl. 1, p. 178. Berlin. W. Junk.
- Kitunen, E.** Das Vorkommen und der Saatwert der entspelzten Timotheesamen. Sonderabdruck aus Suomen Maataloustieteellisen seuran julkaisuja 1929. 20-1. (Finland).
- Klein, Carlos** Estudio sobre las características de 12 clases de trigos de pedigree y la posibilidad de identificarlos por el grano. Bol. Min. Agric. d. l. Nacion 28-2-151.
- Kleine, R.** Der Kornkäfer im lagernden Getreide. Z. angew. Entomol. 15-159. Ref. Fortschr. d. Landw. 4-21-701.
- Klinkowski, M.** Fichtelgebirgshafer und von Lochows Gelbhafer. (Ein physiologischer Vergleich). Zschr. angew. Bot. 11-127. Ref. Fortschr. d. Landw. 4-17-565.
- Knorr, C.** Untersuchungen über das Verhalten von Sommerweizensorten und Bastardierungen bei künstlicher Infektion mit Steinbrand. (*Tilletia tritici*). Z. Pflanzenzüchtg. 14-261. Ref. Fortschr. d. Landw. 4-23-776.
- Kocnar, K.** Die Züchtung des Rotklees. Ceskoslov. Zemedelec. 1-209. (Tschechisch). Ref. Fortschr. d. Landw. 4-14-466.
- Kondo, M. and Okamura, T.** On the effect of air-tight and carbon dioxide upon the storage of rice. Ber. Ohara Inst. f. Landw.

Forsch. 4-1.

**Kondo, M. und Okamura, T.** Untersuchungen der verschiedenen Reiskörner geringerer Qualität. II. Entstehung der braun gefärbten enthülsten Reiskörner »Tschamai«. Ber. d. Ohara Inst. f. landw. Forsch. 4-2-173.

**Konsuloff, St.** Samenstimulation durch Druck und Vakuum nebst Bemerkungen über die Stimulationserklärungsversuche. Biologia generalis 5-605.

**Kopecky a. Almendinger.** Der Stickstoff in den Samen des Maises (Tschech. m. russ. Zusammenfassg.). Vestnik cs. akad. Zemed. Prag. Ref. Bot. Centr. Bl. 157-15-463.

**Kopecky a. Almendinger.** Der Stickstoff in Erbsensamen. (Tschech. m. russ. Zusammenfassg.). Vestnik cs. akad. Zemed. Prag. 5-6/7-551. Ref. Bot. Centr. Bl. 157-15-462.

**Kotthoff.** Der Einfluss der Rübenkernbeizung auf die Erträge der Runkelrübe. Nachr. d. dtsh. landw. Ges. f. Oesterr. 230.

**Kreutz, H.** Schreibers kleiner Atlas der wichtigsten und einiger typischer Getreide-Wiesen- und Weidegräser. H. 1 u. 2 München.

**Kuckuck, H.** Xenienbildung bei Gerste. Züchter 1-14. Ref. Fortschr. d. Landw. 4-17-571.

**Laibach, F.** Ectogenesis in plants. Methods and genetic possibilities of propagating embryos otherwise dying in the seed. Jour. Heredity 20-201.

**Lange, S.** Ueber den Einfluss weissen und roten Lichtes auf die Entwicklung des Mesokotyls bei Haferkeimlingen. Jahrb. wiss. Bot. 71-1. Ref. Fortschr. d. Landw. 5-3-106.

**Leach, J. G.** The effect of grafting on resistance and susceptibility of beans to *Colletotrichum lindemuthianum*. Phytopath. 19-875.

**Leggatt, C. W.** Catalase activity as a measure of seed viability. Sci. Agric. 10-2-73.

**Leggatt, C. W.** The comparative value of scarified and unscarified sweetclover seed. Sci. Agr. 9-9-611. Ref. E. S. R. 61-3-225.

**Lengyel, G.** The Hungarian Seed Control Station in Budapest. 1922-1927. (tran. title). Kisérlet Közlem 32-1-1. Ref. E. S. R. 61-7-639.

**Lill, J. G.** Test yields from commercial sugar beet seed. Mich. Sta. Quart. Bull. 11-3-120.

**Linder, O.** Die Bekämpfung der Streifenkrankheit bei Gerste eine wirtschaftliche Notwendigkeit. Nachr. über Schädlingsbekämpfung. 4-3-96.

**Link, K. P.** The chemical composition of corn (*Zea Mays*) I-II. Jour. Amer. Chem. Soc. 51-2506 and 2516.

**Lischkewitsch, M. J. u. Prizemina, S. P.** Ueber den Fermentgehalt in Samen verschiedenen Ursprungs. Biochem. Zschr. 212-280. Ref. Fortschr. d. Landw. 5-3-93. 1930.

**Lundegårdh, H. och Burström.** Undersökningar över betningsmedlens

- verknningar vid olika gröningsbetingelser. (Untersuchungen über die Wirkung der Samenbehandlung bei verschiedenen Keimungsbedingungen). Medd. nr. 349-1 från Centralanst. f. Försöksväsendet på Jordbruksområdet, avdel. f. Lantbruksbot. Nr. 44-1. Ref. Fortschr. d. Landw. 4-21-698. Ref. Bot. Centr. Bl. 157-13/14-401.
- Mackie, W. W.** Oat varieties in California. Calif. Sta. Bull. 467-46. Ref. E. S. R. 61-5-437.
- Mallach, J.** Untersuchungen über die Bedeutung von Korngrösse und Einzelkorngewicht beim Saatgut. Wiss. Arch. f. Landw. Bnd. 2. H. 2.
- Mangelsdorf, P. C. and Goodsell, S. F.** The relation of seminal roots in corn to yield and various seed, ear and plant characters. Jour. Amer. Soc. Agron. 21-1-52. Ref. E. S. R. 61-3-221.
- Marchionatto, Juan B.** La lucha contra el »carón volador« del trigo. (Ensayos de orientación). Bol. Min. Agric. d. l. Nacion 28-2-229.
- Matsuda, K.** On the development of rice kernels. Jour. Sc. agric. Soc. Japan 314-1.
- Mayer, Gmelin.** Over zaaizaadwissel. Landbouwk. Tijdschr. Nr. 496, p. 559.
- Mazurkiewicz, Sigismund.** Organisation de la production et de la vente des graines. »Organisation de la culture et de la production des graines de betteraves et de carottes fourragères« p. 21.
- Meier, F. C., Boerner, E. G., Bodnar, C. P., Leightry, C. E. and Coke, J. E.** The combination cleaning and treating of seed wheat. U. S. Dept. Agr. Leaflet 33-8. Ref. E. S. R. 61-2-132.
- Merkel, L.** Beiträge zur Kenntnis der Mosaikkrankheit der Familie der Papilionaceen. Ztschr. f. Pflanzenkrankh. und Pfl. Schutz 39-8/9-337.
- Meyer, K.** Die Einwirkung äusserer Wachstumsbedingungen auf das Keimverhalten von Getreide in Zuckerlösungen. J. Landw. 77-97. Ref. Fortschr. d. Landw. 5-3-106.
- Millard, F. W.** Alpine plants from seed. New Flora and Silva. London. 2-57.
- Morrison, B. Y.** Azaleas and rhododendrons from seed. U. S. Dept. Agr. Circ. 68-8.
- Mostovoj, K. I.** Die Zähne an den Gerstengrannen als Unterscheidungsmerkmal der Sorten. Tschech. m. dtsh. Uebersetzung u. engl. Zussassg. Mitt. Tschechoslowak. Landw. Akad. 5. Nr. 1.
- Müller, K.** Bedrohliches Auftreten des Getreideaufkäfers in den Winter-Saaten. Landw. Wochenschr. Halle. 43. Ref. Nachr. über Schädlingsbekämpfung. 4-4-149.
- Müller, H.** Untersuchungen über das Verfüttern von Unkrautsamen und ihr Verbreiten auf dem Wege des Darmkanals durch das Geflügel. Dtsch. landw. Tierzucht II. 525. Ref. Fortschr. d. Landw. 4-21-707.

- Munn, M. T., Hoefle, Olive M. and Woodbridge, Mary E.** The quality of packet vegetable seed on sale in New York in 1926, 1927 and 1928. N. Y. State Agr. Exp. Sta. Geneva. Bull. 565.
- Murphy, H. F.** Some effects of crude petroleum on nitrate production, seed germination and growth. Soil Sci. 27-2-117. Ref. E. S. R. 61-4-317.
- Nelson, C. I. and Birkeland, J. M.** A serological ranking of some wheat hybrids as an aid in selecting for certain genetic characters. Journ. Agr. Res. 38-3-169. Ref. E. S. R. 61-1-25.
- Neurnbergk, E.** Ein elektrischer intermittierender Klinostat mit Einrichtung zum Antrieb von kinematographischen Aufnahmeapparaten. Ber. dtsh. Bot. Ges. 47-44.
- Newton, M., Johnson, T. and Bronn, A. M.** Reactions of wheat varieties in the seedling stage to physiologic forms of *Puccinia graminis tritici*. (Über die Empfänglichkeit von Weizensämlingen mehrerer Sorten gegen physiologische Formen von *Puccinia graminis tritici*). Sci. Agric. 9-656.
- Niethammer, A.** Grundlagen und praktische Ziele bei der Beeinflussung des Keimverlaufes unserer landwirtschaftlichen Kultursämereien durch chemische und physikalische Agentien. Zellstim. Forsch. 3-201. Ref. Fortschr. d. Landw. 4-17-564.
- Niethammer, A.** Vergleichende biochemische Untersuchungen über das Reifen und Altern von Samen und Früchten. Oesterr. bot. Ztschr. 78-264. Ref. Bot. Centr. Bl. 157-11/12-336.
- Niethammer, A.** Versuche zur Deutung der stimulierenden Wirkung von Uspulun Universal beim Auflaufen des Saatsgutes. I Mitt. Die Desinfektionskraft. Ztschr. Pflanzenkrht. 39-120. Ref. Fortschr. d. Landw. 4-17-572.
- Niethammer, A.** Fortlaufende Untersuchungen über den Chemismus der Angiospermensamen und die äusseren natürlichen wie künstlichen Keimungsfaktoren. IV. Untersuchungen über die Farbstoff- und Salzpermeabilität von Frucht- und Samenschalen. Bioch. Ztschr. 209-263.
- Nilsson, E.** Erbliehkeitsversuch mit *Pisum*. II. Die Vererbung der rezessivgelben Kotyledonenfarbe sowie einige Nebenresultate. Hereditas 12-223.
- Nilsson-Ehle, H.** Jahresbericht über die Tätigkeit des schwedischen Saatzuchtvereins für das Jahr 1928. Sveriges Utsädesför. Tidskr. 39-165. Ref. Fortschr. d. Landw. 5-3-116.
- Nilsson-Leissner, G. and Sylvén, N.** Studier över klöverrötan (*Sclerotinia trifoliorum*). Sver. Utsädesför. Tidskr. 39-130.
- Noeldechen.** Die Bedeutung der Sortenfrage in der Zuckerrübenzucht. Fortschr. d. Landw. 4-297.
- Nord, F. F. und Weichherz, J.** Zur Kenntnis der enzymatischen Vorgänge in der keimenden Gerste. IV. Mitteilung zum Mechanismus

- der Enzymwirkung. Hoppe-Seylers Ztschr. 183-218. Ref. Fortschr. d. Landw. 5-3-106.
- Norton, J. B. S.** Sterilities and seed production in Dahlias. Mem. Hort. Soc. N. Y. 3-39.
- Nossatovsky, A.** Wheat grain without germ. Bull. Appl. Bot. Leningrad 21-1-593. Russ. m. engl. Zusammenfassg.
- Novak, S.** Inquiry on infection of wheat by spores of *Tilletia tritici*. (transl.) Ochrana Rostlin 9-30.
- Odland, T. E. and Garber R. J.** Tests of native and foreign clover strains in West Virginia. Journ. Am. Soc. Agron. 21-3-355. Ref. E. S. R. 61-6-520.
- Pammer, F.** Der Pflanzenbestand des Grünlandes und seine Beeinflussung. Wiener Landw. Ztg. 79-410.
- Patten, Ruth E. P. and Wigoder, Sylvia B.** Effects of X-rays on seeds. Nature 23 Nr. 3103.
- Peglan, K.** Reinigung und Beizung auf freiem Feld. Nachr. über Schädlingsbekämpfung. 4-4-120.
- Pfeiffer, A.** Anzucht der Kakteen aus Samen. Gartenztg. d. Oesterr. Gartenb. Ges. Wien 76 und 89. Ref. Bot. Centr. Bl. 157-9/10-320.
- Pierce, W. H. and Hungerford, C. W.** A note on the longevity of the bean mosaic virus. Phytopath. 19-605.
- Plaut, M.** Altes und neues zu Beizfragen speziell der Rübensaat. Züchter 1-92. Ref. Fortschr. d. Landw. 4-21-699.
- Pokrovsky, E.** Die ein- und zweischürige Rasse des Rotklee's *Trifolium pratense* L. im Lichte der Forschungen der Versuchsstation für Pflanzenschutz in Ivanovo-Voznesensk. (Russisch). Ref. Fortschr. d. Landw. 5-3-112.
- Porter, R. H., Yu, T. F. and Chen, H. K.** The response of hulless barley to seed treatment for covered smut and stripe disease. Phytopath. 19-7-657.
- Prigsley, H. W.** The longevity of seeds. Journ. of Bot. 66-203.
- Pringsheim, E. G.** Die Befreiung des Saatgutes von anhaftenden Mikroorganismen und ihre Bedeutung in Theorie und Praxis. Dtsch. Forsch. Verl. Notgem. dtsch. Wiss. H. 8-99.
- Provost, Katherine.** Growing clover seed in Idaho. Seed World 26-5-7.
- Quisenberry, K. S. and Clark, J. A.** Breeding hard red winter wheats for winter hardiness and high yield. U. S. Techn. Bull. 136-1. Ref. Fortschr. d. Landw. 5-3-117.
- Rathsack, K. und Meyer, H.** Zur Methodik der Saugkraftmessungen mit Hilfe von Rohrzuckerlösungen. Fortschr. d. Landw. 4-16-505.
- Reid, Mary E.** Growth of seedlings in light and in darkness in relation to available nitrogen and carbon. Bot. Gaz. 87-81. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 15-3/4-73. Ref. Fortschr. d. Landw. 4-15-495.
- Reid, M. E.** Effect of variations in the amounts of available carbon

- and nitrogen on the growth on wheat seedlings. Amer. Journ. of Bot. 16-770.
- Reid, M. E.* Relation of composition of seed and the effects of light to growth of seedlings. Amer. Journ. Bot. 16-747.
- Riehm, E.* Erprobte Beizmittel und Beizverfahren. Mitt. dtsh. landw. Presse 44-36-797.
- Riley, H. W.* Progress in grain drying in New York. Agric. Engin. 10-2-60.
- Roemer, Th.* Beiträge zur Züchtung des Winterweizens. Mitt. dtsh. landw. Ges. II. 949. Ref. Fortschr. d. Landw. 5-3-117.
- Roemer, Th. und Scheffer, F.* Untersuchungen nach der Keimpflanzen-Methode Neubauer unter Anwendung von Reis als Versuchsf Frucht. Ernährung d. Pfl. 25. H. 22-532.
- Rogenhofer, E.* Eine neue Methode der Kleesamenreinigung. Wiener landw. Ztg. 79-216.
- Rosenstiel, K. von.* Untersuchungen über die Widerstandsfähigkeit von Haferarten und -Sorten gegen Haferflugbrand. Ustilago avenae (Pers) Jens. und ihre Vererbung. Phytopath. Z. 1-317. Ref. Fortschr. d. Landw. 4-22-735.
- Rupp, Die Organisation der Saatgutbeizung in Hessen.* Nachr. über Schädlingsbekämpfung. 4-4-117.
- Ruziska, J.* Ist der norddeutsche Kiefersamen gegen die Schütte in Böhmen widerstandsfähiger als der einheimische? Lesnická Práce 8-328 (Czechoclovakian with German summary).
- Saillard, E.* The weight of sugar beet used per hectare (trans. title). Journ. Agr. Prat. n. ser. 51-13-253. Ref. E. S. R. 61-3-225.
- Sampson, K. and Davies, D. W.* The germination and early growth of wheat treated with copper carbonate and Tillantin. R. A. Ann. Appl. Biol. 15-408. Ref. Fortschr. d. Landw. 4-14-466.
- Sasse.* Untersuchungen über den wechselseitigen Einfluss verschiedener Kulturmassnahmen bei Ertrag, Bestochung, Aehrengewicht, Tausendkorngewicht und Bestandesdichte bei Roggen und Weizen. Dissertation. Institut. f. angewandte Botanik. Hamburg.
- Scharnagel.* Die Backfähigkeit von Winter- und Sommerweizen. Mitt. dtsh. Landw. Ges. II -956. Ref. Fortschr. d. Landw. 5-3-108.
- Scharnagel, Th.* Die bayerische Saatzüchtung. Mitt. dtsh. Landw. Ges. Berlin. 44. Stück. 22. p. 495.
- Scheibe, A.* Zur Frage der Diagnostik und der Untersuchung auf Reinheit von Getreidesorten mit Hilfe von Rostbiotypen. Pflanzenbau 5-263. Ref. Fortschr. d. Landw. 4-14-467.
- Schindler, A.* Ueber die Notwendigkeit und die Möglichkeiten einer Einfuhrregelung für Getreide. Dtsch. landw. Ztg. 1. S. 359 u. 375. Ref. Fortschr. d. Landw. 4-20-670.
- Schindler, F.* Ueber den Pflanzen- und Saatgutbau im mährischen Kuhländchen. Bl. Pflanzenbau 7-1. Ref. Fortschr. d. Landw. 4-17-565.

- Schindler, J.* Untersuchungen über die Kleeseideverteilung in schwachseide-hältigem Kleesamen. Landw. Vers. Sta. 108-147. Ref. Fortschr. d. Landw. 4-23-771.
- Schlumberger.* Saatenanerkennung und Pflanzenkrankheiten im Jahre 1928. Nachr. Bl. f. d. dtsh. Pflanzenschutzdienst. 9-59. Ref. Bot. Centr. Bl. 157-11/12-379.
- Schmidt, E.* Apparat zur Volumgewichtsbestimmung von Getreide-Mehl- und Futtermitteln. Prakt. Bl. f. Pflanzenbau u. Pfl.schutz. VII-8-194.
- Schmidt, E. W.* Ein vielfach übersehener Schädling des keimenden Zuckerrübensamens. Dtsch. Zuckerind. 1929. 1-521. Ref. Fortschr. d. Landw. 4-17-573.
- Schmidt, E. W.* Wird durch das Vorquellen von Rübensaat eine erhöhte Keimkraft erzielt? Die dtsh. Zuckerind. 54-321. Ref. Landbk. Tijdschr. 41-497-664.
- Schmidt, W.* Katalaseferment und Keimkraft. Forstarch. 5-265.
- Schmidt, W.* Weitere Katalase Untersuchungen als Prüfmassstab des Samenzustands. Ztschr. Forst- u. Jagdwes. 61-413.
- Schnelle, F.* Studien über die Backqualität von Weizensorten. Pflanzenbau 1-471. Wiss. Arch. Landw. A. 1-47. Ref. Fortschr. d. Landw. 4-22-730.
- Schoevers, T. A. C.* De overgang van den tomatenkanker met het zaad. Versl. Meded. Plantenziekt, k. Dienst. Nr. 56. Plziektk. Waarnemingen. VII.
- Schrader, Th.* Untersuchungen über Kali und Phosphorsäure-Aufnahme unserer Getreidesorten im Jugendstadium. Fortschr. d. Landw. 4-230.
- Schribaux, E.* Sur les dangers des traitements des blés à l'aide des solutions cupriques. Compt. Rend. Acad. Agr. France. 15-770. »Les dangers du sulfatage et du trempage des semences« by Jaguenaud. p. 771.
- Seeger, H.* Herkunfts- und Sortenversuche mit Flachs. Faserforschung 8-1. Ref. Fortschr. d. Landw. 4-19-642.
- Shepherd, G. S.* When shall we sell our corn? Iowa. Sta. circ. 113. Ref. (short) E. S. R. 60-9-888.
- Sherbakoff, C. D.* Cotton diseases of special importance in Tennessee, and their control. Tennessee Sta. circ. 24. Ref. E. S. R. 60-9-832.
- Siemens, H. J.* The development of secondary seminal roots in corn seedlings. Sci. Agr. 9-11-747. Ref. E. S. R. 61-7-633. Ref. Fortschr. d. Landw. 4-23-772.
- Sigfusson, S. J.* Correlated inheritance of glume color, barbing of awns and length of rachilla hairs in barley. Sci. Agric. 9-662. Ref. Fortschr. d. Landw. 4-19-644.
- Sigfusson, S. J.* Smoothness of awn in wheat (Glatte Grannen bei Weizen). Sci. Agric. 9-533. Ref. Fortschr. d. Landw. 4-23-772.

- Skeen, J. R.* The tolerance limit of seedlings for aluminium and iron and the antagonism of calcium. *Soil Sci.* 27-69. Ref. *Fortschr. d. Landw.* 4-15-495.
- Southern, B. L. and Limbourn, E. J.* Copper powders for the prevention of bunt in wheat. *Journ. Dept. Agr. Western Australia* 6-2 Ser. -162.
- Sprague, H. B. and Shive, J. W.* A study of the relations between chloroplast pigments and dry weights of tops in dent corn. *Plant Physiol.* 4-165.
- Stanton, T. R. and Coffman, F. A.* Yellow-kerneled fatuoid oats. *Journ. Heredity* 20-2-66.
- Stapp, C. und Kotte, W.* Die Fettfleckenkrankheit der Bohne, eine für Deutschland neue, durch Bakterien hervorgerufene Pflanzenkrankheit. *Nachr. f. d. dtsh. Pflanzenschutzdienst* 9-5-35. Ref. *Nachr. über Schädlingsbekämpf.* 4-4-149.
- Steiner, H.* Auswinterung und Schneeschimmelbefall. *Wien. Landw. Ztg.* 79-84. Ref. *Bot. Centr. Bl.* 157-7/8-204.
- Stehlik, V. und Neuwirth, F.* Ökologie der aufgehenden Zuckerrübe mit besonderer Berücksichtigung ihrer Krankheiten, der Samen, der Keimungsprozesse und die Infektion bei der Keimung. *Z. Zuckerind. Cechoslov. Republ.* 53-429. Ref. *Fortschr. d. Landw.* 4-14-464.
- Stephan, J.* Untersuchungen über den Quellprozess der Samen von *Trifolium pratense*. *Landw. Vers. Sta.* 108-5/6-371.
- Stephan, J.* Stimulationsversuche mit *Cannabis sativa*. *Fasenforschung.* 7-292. Ref. *Fortschr. d. Landw.* 4-17-568.
- Stephan, J.* Keimungs- und Wachstumsbeschleunigung bei *Dicksonia antarctica*. *Beih. Bot. Centr. Bl.* 45, Abt. 1. S. 401. Kurzes Ref. *Bot. Centr. Bl. N. F.* 15-5/6-179.
- Stewart, George and Heywood, D. E.* Correlated inheritance in a wheat cross between federation and a hybrid of Sevier X Dicklow. *Journ. Agric. Res.* 39-5-367.
- Stöckli, A.* Nordamerikanische Futtergerste federal Nr. 2. *Landw. Jahrb. d. Schweiz.* 43-398.
- Suzula, J.* Ueber die Beschädigung des Reiskornes während der Entspelzung. *Journ. Soc. Tropic. Agric. Taiwan Japan.* 1-91.
- Thoenes, H.* Ueber den Wert entspelzter Haferkörner als Saatgut. *Fortschr. d. Landw.* 4-415. Ref. *Bot. Centr. Bl.* 157-9/10-320.
- Turner, A. J.* Cotton seeds: their absorption of water and specific gravity. *Agric. Journ. India.* 24-83. Ref. *Fortschr. d. Landw.* 4-17-570.
- Tutoff, Iwan.* Der Weizen in Bulgarien. *Angew. Bot.* 11-4-439.
- Vater.* Verhalten des Fichtenauflagehumus bei der Erwägung in Bezug auf die Erhaltung der Keimkraft. *Tharandt. forstl. Jahrb.* 80-65.
- Verkhovskaia, K.* Variation of the characters of the empty glumes in



- wheat, according to the geographical experiments of 1923—1927. Bull. Appl. Bot. Leningrad. 21-1-447.
- Voelkel, H.** Methoden zur Prüfung von Pflanzenschutzmitteln II. Mitt. Die Bestimmung der Haftfähigkeit von Stäubemitteln. Arb. aus der Biol. Reichsanst. f. Land- u. Forstwirtschaft. 17-3-253.
- Volk, A.** Trockenbeizung in Abhängigkeit von Bodenreaktion und Bodenart. Landw. Jahrb. 54-4-583. Ref. Nachr. über Schädlingsbekämpfung. 4-4-148.
- Volkart, A.** The principles of compounding mixtures of grass and clover seeds. Sci. Agr. 9-8-510. Ref. E. S. R. 61-3-227. Ref. Fortschr. d. Landw. 4-17-569.
- Vukolov, V. A.** Polyembryony in blue grasses. (Poa spec.). Sbornik Ceskoslov. Akad. Zemed. (Praha) 4-193. (Tschech. with German summary).
- Vukolov, V. A.** Ueber die Polyembryonie bei Rispengras. Sborn. Ceskoslov. Akad. Zemed. 4-193. Tschech. mit engl. Zusammenf. S. 217. Ref. (kurz) Fortschr. d. Landw. 4-19-642.
- Wagenaar, M.** Ueber den Nachweis von Ricinussamen in Futtermitteln. Ztschr. f. Unters. d. Lebensmitteln. 57. H. 5. (auch Sonderabdruck).
- Wahlen, F. T.** Report on the research and methods committee. Proc. Ass. Off. S. Anal. N. Am. p. 15.
- Wahlenberg, W. G.** Relation of quantity of seed sown and density of seedlings to the development and survival of forest planting stock. Journ. Agric. Res. (Washington) 38-219. Ref. Bot. Centr. Bl. 157-7/8-255. Ref. E. S. R. 61-2-142.
- Weber, C. A.** Ausläufertreibendes deutsches Weidelgras. Mitt. dtsh. Landw. Ges. II-913. Ref. Fortschr. d. Landw. 5-3-112.
- Weiss.** Erfahrungen mit der Standardisierung der Gerste. Württemb. Woch. Bl. Landw. 1-148. Ref. Fortschr. d. Landw. 4-18-612.
- Whitcomb, W. O.** Seed value of frosted wheat. Grain dealers Journ. 62-3-172. Seed World 25-4-12. Ref. (short) E. S. R. 60-9-818.
- Wiancko, A. T. and Mulvey, R. R.** Red clover seed for Indiana. Indiana Sta. Circ. 160-4. Ref. E. S. R. 61-3-220.
- Williams, R. D.** Comparative agronomic values of red and white clovers of different origin. Journ. Dept. Agric. (Dublin) 28-67. Ref. Fortschr. d. Landw. 4-15-497.
- Winkelmann, A.** Infektionsversuche mit Helminthosporium gramineum. Angew. Bot. 11-120. Ref. Bot. Centr. Bl. 157-7/8-253.
- Winter, F. L.** The mean and variability as affected by continuous selection for composition in corn. Journ. Agric. Res. 39-6-451.
- Wirth, H.** Die Prüfung der Saatgutreinigungs-Anlagen »Neusaatveredler« »Petkus« Type Hohenheim. Landw. Fachpresse Tschechoslow. 1929. 1-64. Ref. Fortschr. d. Landw. 4-14-471.
- Wisselink, W. H.** Engelsch raaigras. (Lolium perenne). Tijdschr. Ned. Heide Mij. 41 jaarg. Afl. 12.

- Woodcock, E. F.** Seed studies in Nyctaginaceae. Pap. Michig. Acad. Sc. 9-495.
- Woodward, R. C. and Dillon Weston, W. A. R.** Treatment of sugar beet seeds to prevent seedling diseases. Gard. Chron. III. 85-229.
- Wormbs, A.** Trocken- oder Nassbeize, zwei Versuche mit künstlicher Beregnung. Nachr. über Schädlingsbekämpf. 4-3-91.
- Yamasaki, M.** Determination of the draught resistance of rice varieties by means of their seed-germination in various solutions. Proc. Crop Sc. Soc. Japan. 3-57 (Japanese).
- Young, H. D.** Effect of various fumigants on the germination of seeds. Journ. of Agric. Res. 39-12-925
- Yung, E.** Ein Beitrag über Kalidungung zu Gerste und deren Einfluss auf die Qualität des Kornes. Die Ernähr. der Pflanze 25-16-382.
- Zacher, F.** Ein neues wirksames Mittel gegen Kornkäfer und andere Vorratsschädlinge. Nachr. Bl. dtsh. Pflanzenschutzdienst 9-67.
- Zagareli, G.** Untersuchung des Saatmaterials der Futterkräuter und Gemüsepflanzen des Tifliser Marktes im Jahre 1926. Sci. Pap. Appl. Sect. Tiflis Bot. Garden 6-18.
- Zimmermann, F.** Untersuchungen über die Beeinflussung der Keimung von Tomatensamen durch Beizung mit Germisan und Uspulun. Gartenbauwiss. 2-79. Ref. Fortschr. d. Landw. 4-21-700
- Zimmermann, F.** Untersuchungen über die Eignung des Kurznessbeizverfahrens. (Ge-Ka-Be-Verfahrens) zur Beizung von Saatgetreide. Ztschr. Pfl. Krankh. 39-209. Ref. Fortschr. d. Landw. 4-17-572. Ref. Bot. Centr. Bl. 157-11/12-377.
- Zybina, S. P.** Experimentalarbeiten zur Kenntnis der Leinkrankheiten im Gouvernement Nishny Nowgorod. Morbr. plant. Leningrad. 18-67. Ref. Bot. Centr. Bl. 1930. 158-1/2-46.





# Untersuchungen über den Gesundheitszustand des Saatguts.

Von  
Dr. L. C. Doyce.

## Vorwort.

Schon im Jahre 1926 wurde in dieser Zeitschrift (Vol. II, Nr. 1) über obengenannte Gesundheitsuntersuchungen eine kurze Mitteilung veröffentlicht. Da aber diese Untersuchungen seitdem ziemlich bedeutend an Umfang zugenommen haben<sup>1)</sup>, erscheint es erwünscht an dieser Stelle nochmals eine Uebersicht zu geben. Um so mehr ist dies erwünscht im Zusammenhang mit dem kommenden Internationalen Kongress für Samenkontrolle, welcher im Sommer 1931 zu Wageningen stattfinden wird. Es wird beabsichtigt während dieses Kongresses einige Vorschläge betreffs dieser Gesundheitsuntersuchungen zu machen und da dieses in kürzergefasster Form geschehen muss, so ist es praktisch für Details auf diese ausgedehnteren Ausführungen hinweisen zu können.

## Allgemeine Einteilung.

Bei der Beurteilung der Qualität des Saatguts können im Allgemeinen folgende Fälle unterschieden werden:

- I. Die Samen liefern normale und gesunde Keimpflanzen.
- II. Die Samen liefern abnormal-entwickelte Keimpflanzen.
- III. Die Samen sind befallen oder geschädigt:

### A. von Pilzen.

#### a. der Befall ist oberflächlich.

a'. als Sporen anwesend.

b'. als Mycelium anwesend.

1. parasitische Pilze.

2. saprophytische Pilze.

#### b. der Befall ist mehr oder weniger tief vorgedrungen.

c. als Beimischung zwischen dem Saatgut in Form von Sklerotien, Brandkörnern und dergleichen mehr.

<sup>1)</sup> Siehe in dieser Beziehung auch: „Die Prüfung des Saatgutes auf Gesundheit und Frische“, G. Gentner, Landwirtschaftliches Jahrbuch für Bayern XVIII, 9/12. 1928.

- B. von Bakterien.
  - a. parasitische Bakterien.
  - b. saprophytische Bakterien.
- C. von Insekten.
  - a. der Angriff ist inwendig.
  - b. der Angriff ist äusserlich.
- D. von anderen Invertebraten.
  - a. der Angriff ist inwendig.
  - b. der Angriff ist äusserlich.
- E. von Virus.

### *Allgemeine Bemerkungen.*

#### *I. Die Samen liefern normale und gesunde Keimpflanzen.*

Normale und gesunde Keimpflanzen haben unverletzte Wurzeln mit in Entwicklung begriffenen Wurzelhaaren, während Hypokotyl, Kotyledonen und Plumula gleichfalls eine normale Entwicklung und Farbe zeigen, welche selbstverständlich für jede Sorte ihre charakteristischen Merkmale haben.

#### *II. Die Samen liefern abnormal entwickelte Keimpflanzen.*

Die Art dieser abnormalen Entwicklungen ist verschieden. Die Besprechung einiger dieser, wie derjenigen infolge Keimbruchs beim Klee, gehört nicht zu den Gesundheitsuntersuchungen des Saatguts, sondern zur Beurteilung der Keimkraft.

Für jede einzelne Sorte sollen die Abnormalitäten, so wie sie sich bei ihnen geltend machen, festgelegt werden. Für die Cruciferen ist schon ein Anfang gemacht worden, worauf ich im »Besonderen Teil« noch etwas näher zurückkommen werde.

In einigen Fällen kann die Abnormalität besonders charakteristisch sein. Als Beispiel einer solchen abnormalen Entwicklung kann der Fall genannt werden, bei welchem die Wurzelspitze abgestorben ist oder fehlt. Diese Erscheinung, die möglicherweise auf einen Rückgang der Vitalität beruht, zeigt sich z. B. bisweilen sehr typisch bei keimenden Salatsamen<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Es wird in dieser Mitteilung immer von »Samen« gesprochen, auch da wo es eigentlich Früchte heissen sollte.

und in etwas anderer Form auch bei keimenden Zwiebelsamen (siehe S. 29).

### III. A. a. *Die Samen sind oberflächlich von Pilzen befallen.*

Ist der Pilzbefall, der sich bei einer bestimmten Samenart zeigt, oberflächlich, so liegt meistens die Möglichkeit vor, den Gesundheitszustand durch Beizung mit chemischen Mitteln zu verbessern. *Stark infizierte Samen, die zu dieser Kategorie gehören, brauchen also gar nicht aberkannt zu werden, jedoch ist Beizung vor der Aussaat in diesem Falle notwendig.* Die Beizmittel, welche in den einzelnen Ländern oft verschieden sind, und überdies auch geändert werden, je nachdem wieder zweckmässigere Mittel in den Handel kommen, sollen hier nicht weiter behandelt werden. Als allgemeine Bemerkung gelte nur noch Folgendes: Diese Mittel werden in gelöstem Zustande in geringer Konzentration gebraucht um die Samen darin kürzere oder längere Zeit unterzutauchen, während sie in höherer Konzentration in kleineren Volumen angewandt werden für intensives Vermischen mit dem Saatgut (Kurz-Beizverfahren); andere Mittel werden in Pulverform mit den Samen gemischt, in welchem Falle man von Trockenbeizung spricht.

### III. A. a. a'. *Infektion durch Sporen.*

Sind die Krankheitserreger als Sporen anwesend, wie dies z. B. der Fall ist bei Steinbrand-Infektion, so ist der geeignete Weg für die Kontrolluntersuchung eine bestimmte Quantität Körner mit Wasser, Alkohol oder anderen Flüssigkeiten auszuschütteln, und die in dieser Weise hergestellte Sporenaufschwemmung zu einem kleineren Volumen durch Zentrifugieren, Eindampfen oder durch Abfiltrieren zu konzentrieren und schliesslich die eventuelle Anwesenheit dieser Sporen mittels eines Mikroskops numerisch festzustellen. Bei dieser Bestimmung bleibt es aber fraglich, ob die gefundenen Tilletia-Sporen noch keimfähig sind; es ist ja sehr wohl möglich, dass die Brandsporen schon durch vorherige Beizung getötet worden waren. Es wäre zwar möglich durch Keimproben mit diesen Steinbrandsporen festzustellen, ob sie noch keimfähig sind.

Aber es ist selbstverständlich, dass ein derartiger Versuch für die gewöhnliche Kontrolluntersuchung zu weit führen würde. Bei obengenannten Untersuchungsmethoden wird also ausschliesslich festgestellt, ob Steinbrandsporen anwesend sind oder nicht, während die Frage, inwiefern diese Sporen ihre Vitalität behalten haben, offen gelassen wird.

### III. A. a. b'. 1. *Oberflächlicher Befall durch Mycelium parasitischer Pilze.*

Ist der Befall als Mycelium in oder auf der Samenschale resp. Fruchtwand, anwesend, so wird es in vielen Fällen gelingen den Pilz in der feuchten Umgebung während der Keimprüfung sich nach aussen entwickeln zu sehen. Manchmal wird es dabei möglich sein, die Intensität des Befalls schon mit dem blossen Auge in Prozenten festzustellen; in anderen Fällen braucht man dafür eine Vergrösserung, wobei besonders ein Binokularmikroskop ausgezeichnete Dienste leisten kann.

Ist der vorgefundene Pilz ein schnell wachsender, so wäre es möglich, den Grad des Befalls schon beim Bestimmen der Keimenergie festzustellen; oft aber wird es notwendig sein, den Tag der Keimkraftbestimmung abzuwarten, um über den Infektionsgrad urteilen zu können. Im letzteren Fall ist es aber nötig neben den gewöhnlichen Keimprüfungen eine besondere Keimprüfung anzustellen, wobei man die gekeimten Samen bis zum Tag der Keimkraftbestimmung im Keimbette lässt.

Um vorzubeugen, dass die Samen sich während des Keimversuchs zu viel berühren, wobei ev. vorkommende Infektionen möglicherweise auf benachbarte gesunde Samen hinüberwachsen können, ist es empfehlenswert den Keimversuch so anzustellen, dass die Samen genügend weit auseinander liegen. Dies kann u. a. dadurch erreicht werden, dass man Keimschalen mit festem womöglich perforierten Boden nimmt, in welche feuchtes Filtrierpapier gelegt wird. Die Samen werden entweder gleichfalls mit feuchtem Filtrierpapier oder mit einer Glasscheibe, welche von Glasstäbchen gestützt wird, bedeckt. Dieses Bedecken mit einer Glasscheibe empfiehlt sich z. B. bei der Untersuchung kleiner, leichter Samen, oder solcher, die leicht ankleben und bei Verwendung von Filtrier-



papier, beim Oeffnen der Keimbetten an diesem Papier kleben bleiben würden. Dadurch wäre die Beurteilung des eventuell vorliegenden Pilzbefalls sehr erschwert.

Die obenangedeuteten Pilzinfektionen sind parasitischer Natur und können daher nach der Aussaat das Auftreten von Krankheiten auf dem Felde veranlassen. In welchem Masse vorliegende Saatinfektionen kranke Pflanzen hervorrufen werden, hängt übrigens sehr von den äusseren Bedingungen wie Witterung und Bodenverhältnissen ab. Je ungünstiger diese Bedingungen während der ersten Entwicklung der Keimpflanzen sind, desto grösser ist die Gefahr, dass die Pflanzen erkranken werden und dass der verursachte Schaden gross sein wird. Die Aufgabe einer Samenkontrollstation ist ja nur den Infektionsgrad des Saatguts möglichst genau festzustellen, um so, wenn nötig, zeitig auf die Notwendigkeit einer Beizung hinweisen zu können.

### III. A. a. b'. 2. *Oberflächlicher Befall durch saprophytische Pilze.*

Auf den Samen können in den Keimbetten auch saprophytische Pilze vorkommen. Es sind hauptsächlich Samen, deren Lebenskraft aus irgend einem Grunde gelitten hat, welche leicht dergleichen Pilzen zum Opfer fallen. Diese Pilze können oft durch Beizung beseitigt werden, jedoch bekommen die Samen die teilweise verloren gegangene Lebenskraft hierdurch nicht zurück. Beizung wird in solchen Fällen also nur zum Teil helfen, nämlich insofern als ein möglicherweise hemmender Einfluss, den diese Pilze auf die Entwicklung der Keimlinge ausüben können, aufgehoben wird. Gesunde, lebenskräftige Samen sind gewissermassen immun gegen saprophytische Pilze. Es wird sich bei der Besprechung einzelner dieser Pilze im »Besonderen Teil« (S. 31) noch zeigen, dass ihre Bedeutung für die Keimversuche verschieden ist; während einige lokalisiert bleiben, wachsen andere üppig durch die Keimbetten und überwuchern benachbarte, ursprünglich gesunde Keimpflanzen. Hierbei richten sie je nach der Sorte grösseren oder geringeren Schaden an.

### III. A. b. *Tief eindringende Pilzinfektionen.*

Ist der Pilzbefall mehr oder weniger tief vorgedrungen, so wird durch Beizung ein sehr wenig zweckentsprechendes Resultat erreicht. Nur wenn die infizierten Stellen noch klein sind, kann Beizung einen Nutzen haben. Ist aber der Prozentsatz des Befalls hoch, so kann schon als Regel gelten, dass sich unter den kranken Samen ein grösserer Teil befinden wird, bei welchem der Pilz so tief eingedrungen ist, dass die Beizung keinen Zweck hat. *Ein grosser Prozentsatz befallener Samen wird also in dieser Rubrik die Partie untauglich für die Aussaat machen.* In solchen Fällen muss für jede Partie gesondert festgestellt werden, inwiefern Beizung den Gesundheitszustand noch verbessern könnte. Hierbei muss aber vorausgesetzt werden, dass bei dieser Art von Infektionen niemals aus einer kranken Partie eine gesunde zu machen ist, wie dies bei mehr oberflächlicher Infektion wohl der Fall sein kann. Sollten bei den Keimversuchen mit solchen tief infizierten Samen gesunde die kranken berühren, so kann der Pilz auch sehr wohl nach gesunden Samen übergreifen, wie dies z. B. bei Ascochyta-Befall von Erbsen öfters vorkommt. Wischt man dann aber das Mycelium ein wenig ab, so ist meistens doch deutlich zu sehen, dass der Pilz nicht von innen heraus, sondern von aussen hinauf gewachsen ist; die Stelle des gesunden Samens unter dem Mycelium ist somit unverletzt. Dies schliesst aber nicht aus, dass wie vorher schon gesagt wurde, es trotzdem erwünscht ist, die Samen wenn möglich in solcher Weise zur Keimung zu legen, dass sie sich während der Keimprüfung nicht berühren und nicht zusammen rollen können; dies ist in den Keimbetten aus Filtrierpapier immer möglich.

Eine Ausnahme der obenerwähnten Regel, dass derartige Pilzinfektionen nicht zu verbessern sind machen jene, welche zwar tief in den Samen eindringen, aber mittels Behandlung mit heissem Wasser vorzubeugen sind, wie z. B. mehrere Brandinfektionen (*Ustilago Triciti* u. a.). Diese Infektionen sind aber für die gewöhnlichen Kontrolluntersuchungen im Laboratorium bis jetzt nicht zugänglich. ♦

III. A. c. Es soll bei den Reinheitsbestimmungen der Samenproben darauf geachtet werden, ob sich ausser Unkrautsamen

auch Sklerotien, Brandkörner und dergleichen Pilzinfektionsquellen zwischen der Saat befinden.

### III. B. a. *Infektion durch parasitische Bakterien.*

Dieselbe kann bisweilen schon an den trockenen Samen an einer typischen Verfärbung der Samenschale kenntlich sein, was dann beim Feuchtlegen derselben manchmal noch deutlicher werden kann.

### III. B. b. *Infektion durch saprophytische Bakterien.*

Eigentlich ist hier nicht so sehr die Rede von einem Befall mit diesen Bakterien, als von einem Verlorengehen der Widerstandsfähigkeit der Samenschale gegen diese Bakterien und gegen Mikroorganismen im Allgemeinen. Hierdurch finden anwesende Bakterien ein geeignetes Substrat auf diesen weniger lebenskräftigen Samen und entwickeln sich oftmals üppig unter Verschleimung der Samenschale und der infizierten unterliegenden Gewebe.

### III. C. a. *Inwendige Infektion der Samen durch Insekten.*

Derartige Infektionen werden bei dem Saatgut hauptsächlich verursacht von Käfern, von Zehrwespen (Chalcididen) oder von Gallmücken. Diese Tiere leben als Larve auf Kosten des Sameninhaltes, verpuppen sich darauf und schlüpfen schliesslich als vollkommenes Insekt heraus, um in der Regel in den jungen Samenknospen wiederum Eier zu legen. Ein Eindringen der Larven in den reifen Samen kommt alsdann nicht vor. Derartige Insekten haben eine Generation pro Jahr. Die Infektion wird demgemäss nicht stärker während der Aufbewahrung. Weniger oft vorkommend ist der Fall, dass die Insekten während des Winters mehrere Generationen haben, und die Larven im Stande sind in den reifen Samen hineinzudringen. Das Resultat ist, dass ein derartiger Befall sich in der Partie stark ausbreiten kann, besonders wenn die Temperatur eine höhere ist. Ein Faktor zur Einschränkung dieses Uebels ist also die Verwendung einer niedrigen Temperatur.

### III. C. b. *Ausserliche Beschädigung der Samen durch Insekten.*

Viele dieser Insekten, welche die Samen äusserlich während der Aufbewahrung beschädigen, können unter den Sammelbegriff »Vorratsschädlinge« zusammengefasst werden. Dieselben können sich während der Aufbewahrung der Samen stark vermehren, sodass schliesslich der angerichtete Schaden sehr gross werden kann. Die Bekämpfung besteht hauptsächlich darin, dass man für die Insekten tötliche Gase auf sie einwirken lässt. Auch gehören in die obengenannte Gruppe die sogenannten Vegetationsschädlinge; das sind jene Insekten, welche schon während der Vegetationsperiode auf dem Felde Schaden anrichten, jedoch vor der Ernte verschwunden sind. Hierzu gehört z. B. *Grapholitha*-Beschädigung von Erbsen.

### III. D. a. *Inwendiger Befall durch andere Invertebraten.*

Zu dieser Gruppe gehören z. B. die Aelchen-Arten, welche in die Samen eindringen können und die nach dem Aussäen, die Infektion weiter verbreiten können.

### III. D. b. *Ausserliche Schädigung durch andere Invertebraten.*

In diese Rubrik fallen diejenigen Vorratsschädlinge unter den Invertebraten, welche nicht zu den Insekten gehören, wie beispielsweise die Milhen.

### III. E. *Infektion durch Virus.*

Von verschiedenen Mosaikkrankheiten ist bekannt, dass sie durch die Samen übertragen werden. Inwiefern diese Krankheit aber bei den Keimversuchen bereits zu konstatieren sein wird, lässt sich noch nicht sagen. Etwas mehr Aussicht auf Erfolg scheinen die Triebkraftversuche zu haben, bei welchen namentlich auf eventuelle Runzelung der Blätter und auf das Auftreten von Flecken geachtet werden muss.

### *Besonderer Teil.*

Nach der Behandlung der obenstehenden allgemeinen Bemerkungen müssen verschiedene Abweichungen und Infektionen mehr im Besonderen besprochen werden.

In diesem Teil wird nicht für jede Samensorte auseinander gesetzt werden, welche Formen von Befall auf denselben angetroffen werden können, weil dieses aus der Liste, die am Schluss dieser Mitteilung zu finden ist, genügend hervorgeht. Bei verschiedenen Samen werden aber mehrere Infektionen besprochen werden und zwar in der Weise, dass hieraus im Allgemeinen die Untersuchungsmethoden erörtert werden mögen, auch für diejenigen Fälle, wovon eine Besprechung unterlassen worden ist.

*Pisum* spp. Bei der Gesundheitsuntersuchung wird man im Allgemeinen zuerst die Samen, so wie sie eingesandt worden sind, prüfen auf ev. vorkommenden Befall oder Beschädigung. Bei Erbsen wird man alsdann vielfach Beschädigungen antreffen, verursacht von Larven des Erbsenwicklers: *Grapholitha nebritana* Tr. oder *Grapholitha dorsana* F. (III. C. b.). Die Larve dieses Schmetterlings befindet sich in der Hülse, wo sie die Samen ungleichmässig und mehr oder weniger tief anfrisst. Ob derartige Samen noch keimen werden, hängt von der Stelle und dem Umfang der Beschädigung ab. Wenn auch der Keim nicht beschädigt und also weiteres Wachstum nicht ausgeschlossen ist, so hat doch die Widerstandsfähigkeit dieser Samen gegen Bodenorganismen durch die Beschädigung gelitten, und die Samen sind dementsprechend von minderwertiger Qualität.

Der Käfer *Apion corax* Hbst. (III. C. a.) erzeugt in den Erbsen beim Ausschlüpfen ähnliche runde Löcher wie *Bruchus Pisorum* L., nur ist der Durchmesser derselben bedeutend kleiner.

Der Erbsenkäfer *Bruchus Pisorum* L. (III. C. a.) lebt als Larve in den Samen, in welchen er sich auch verpuppt, und aus welchen er schliesslich als erwachsenes Insekt durch eine runde Öffnung herausschlüpft. In einigen Gegenden kann dieses Insekt eine richtige Plage werden und die Infektion von Partien derartiger Herkunft ist prozentisch meistens sehr bedeutend. Beim Konstatieren dieser Infektion ist es wichtig darauf acht zu geben, ob die Insekten, von denen sich nie mehr als eines in einer Erbse befindet, lebendig sind oder nicht, weil die Handelsaat, welche von *Bruchus* befallen ist, zum Teil schon sofort

mittels Schwefelkohlenstoff desinfiziert wird. Werden sie aber lebendig angetroffen, so ist es erwünscht auf den Attesten Desinfizierung zu empfehlen. Weil der Käfer nur ein Jahr lebt, werden in überjährigen Samen nur tote Insekten angetroffen.

Auf ev. vorkommenden Pilzbefall werden die Erbsen geprüft, nachdem sie einige Tage in den feuchten Keimbetten zugebracht haben, da sich in dieser Zeit die Pilze nach aussen entwickeln konnten.

*Ascochyta Pisi Lib.* (III. A. b.) der Pilz, welcher die Fleckenkrankheit bei den Erbsen verursacht, wächst gewöhnlich anfangs als weisses Mycelium heraus; sehr bald entwickeln sich dazwischen die Pykniden, welche hellbraun gefärbt sind; aus denselben treten 2-zellige Sporen heraus, die in grossen Massen rosafarbig sind. Diese Infektion, sowie die folgende, kann prozentisch schon mit dem blossen Auge bestimmt werden, also ohne Hilfe einer Lupe oder ähnlichem. Da dieser Pilz sehr tief in die Samen hineindringen kann, hat Beizung gegen diese Krankheit gar keinen oder kaum merkbaren Erfolg. Namentlich bei Gartenbausorten wie Zuckererbsen können starke Infektionen vorkommen; die Ackererbsensorten zeigen im Allgemeinen geringere Infektionen, obgleich auch hier der Befall bisweilen bedeutend sein kann.

b'. 1. Die Infektion durch *Macrösporium sp.*, (III. A. a') einen Pilz mit dunklen, mehrzelligen Sporen, verursacht auf der Samenschale feucht gelegter Erbsen eine violett-rote Verfärbung mit gelb auslaufendem Rande. Bei Erbsen wurde diese Infektion aber bis jetzt viel weniger angetroffen als bei Bohnen.

Ob die Erbsen die Abnormalität »schwarze Kerne« (III. B. a.) zeigen, muss untersucht werden, indem man die Samen entzwei schneidet. Dies kann am leichtesten geschehen, wenn sie einige Tage in den feuchten Keimbetten gelegen haben. Die Abnormalität besteht darin, dass solche Erbsen inwendig in der Mitte eine braune, etwas vertiefte Stelle zeigen. Es ist noch nicht mit Sicherheit festgestellt worden, worauf dieser krankhafte Zustand zurückzuführen ist; während er einerseits der Wirkung von Bakterien zugeschrieben wird, wird andererseits an den Einfluss der Bodenbeschaffenheit gedacht und zwar im Zusammenhang mit der Tatsache, dass solche Erbsen, wenigstens was

die Niederlande anbelangt, hauptsächlich aus den Poldergegenden herrühren. Der Schaden, der durch diese Abnormalität später beim Aufgehen verursacht wird, ist von der mehr oder weniger grossen Ausbreitung dieses braunen Fleckens abhängig; stellt sich beim Auswachsen des Keimes heraus, dass der Vegetationspunkt braun gefärbt und abgestorben ist, so bleibt die Pflanze in der Entwicklung zurück. Doch ist auch dann weiteres Wachstum nicht gänzlich ausgeschlossen, da in diesem Falle in der Regel die Achselknospen der Kotyledonen zur Entwicklung kommen. Auch in diesem schlimmen Stadium braucht die Keimpflanze also noch nicht abzusterben. Sie bleibt jedoch im Vergleich zu normalen aus gesunden Samen gebildeten Keimpflanzen in der Entwicklung bedeutend zurück.

*Phaseolus* spp. In erster Linie muss wieder auf Infektionen geachtet werden, welche direkt an den trocknen Samen zu konstatieren sind: dies ist bei diesen Samen bei der Infektion durch *Bruchidius obtectus* Say. (III. C. a.) (*Bruchus obtectus*) der Fall. Der durch diesen Käfer verursachte Schaden ist viel grösser als der durch *Bruchus Pisorum* bei Erbsen, weil *Bruchidius obtectus* mehrere Generationen in einem Jahre hat, und die Larven auch in den reifen Samen eindringen können. Infolgedessen vermag dieser Befall auch während des Aufbewahrens, besonders bei einer etwas höheren Temperatur, sich sehr stark auszubreiten. Die Bohnen werden so allmählich von zahlreichen runden Öffnungen durchlöchert, aus welchen die erwachsenen Insekten aus den Samen herausgeschlüpft sind. Es ist selbstredend, dass diese Samen hierdurch sowohl für die Aussaat als für den Verbrauch absolut wertlos werden.

In den Keimbetten können die Bohnen, nachdem sie 3 oder mehr Tage feucht gelegen haben, auf verschiedenen Pilzbefall, wie: *Colletotrichum Lindemuthianum* Sacc. et Magn., *Macrosporium* sp., *Fusarium* spp. und *Botrytis cinerea* Pers. kontrolliert werden.

Ist der Befall von *Colletotrichum Lindemuthianum* Sacc. et Magn., (III. A. b.) einem Pilz, der bei Bohnen die Fleckenkrankheit verursacht, stark, so wird man, namentlich bei Bohnen mit hellfarbiger Samenschale, diese Infektion schon bei

den trocknen Samen durch die Anwesenheit grau-brauner Flecken konstatieren können; für eine genauere prozentische Feststellung dieses Befalls ist es notwendig die Samen feucht zu legen, weil so auch ein schwächerer Befall in Erscheinung tritt. Bohnen mit dunkler Samenschale sind im trocknen Zustande in Bezug auf diese Infektion viel schwerer zu beurteilen. Da dieser Pilz oft sehr tief in die Kotyledonen eindringt, hat eine Beizung gegen diese Krankheit wenig Erfolg. Nur wenn die Infektion schwach ist und der Pilz nur ziemlich oberflächlich vorkommt, kann Beizung empfohlen werden.

Der *Macrosporium-Befall* (III. A. b.1.) der Bohnen ist in der Regel auch am trocknen Samen schon durch das Vorkommen eines kleinen rosafarbigten Fleckens um die Mikropyle herum bemerkbar. Dieser Schwärzepilz dringt nämlich in der Regel bei der Mikropyle ein und zwar gewöhnlich nicht tief, sodass die Krankheit meistens auch mit sehr gutem Erfolg durch eine Beizung zu beseitigen ist. Liegen derartige Bohnen einige Tage feucht in den Keimbetten, so breitet sich das ursprünglich rosafarbige Fleckchen bedeutend aus, wird dabei violett-rot mit gelbem Rande auslaufend, während sich zwischen dem grauen Mycelium, welches an dieser Stelle heraustritt, sporadisch die dunklen, mehrzelligen *Macrosporium*-Sporen befinden. Oft bilden sich auf den Samen oder auf dem Filtrierpapier der Keimbetten über den Samen schwarze Körperchen, welche eine andere Entwicklungsform im Lebenszyklus dieses Pilzes sind, nämlich die unreifen Perithezien des dazugehörigen Ascusstadiums. In diesem Stadium gehört dieser Pilz zur Gattung *Pleospora*.

Unter den parasitischen Bakterien, welche bei Bohnen angetroffen werden können, muss *Bacterium flaccumfaciens* Hedges (III. B. a.) genannt werden. Diese Bakterien können sich stellenweise unter der Samenschale anhäufen und geben derselben dadurch ein gelbes und geflecktes Aussehen.

*Saprophytische Bakterien* (III. B. b.) befallen oft wenig lebenskräftige Samen unter Verschleimung derselben; dies kann in starkem Masse der Fall sein bei Bohnen, welche unter wenig günstigen Bedingungen gereift und geerntet worden sind. Die Samenschale verliert alsdann bald mehr, bald weniger die Im-



munität gegen Mikroorganismen, sodass diese hierin ein geeignetes Substrat finden und anfangen die Samen anzugreifen. Der Entwicklung der Bakterien folgt manchmal schnell *Penicillium*-Befall. Vorgequollene Bohnen verschleimen in der Regel viel stärker durch diese Bakterienwirkung als die nicht vorgequollenen derselben Partie. Hand in Hand damit ergibt sich dann oft für die nicht vorgequollenen Bohnen eine höhere Keimkraftzahl. Es ist daher erwünscht neben dem Keimversuch mit vorgequollenen Bohnen immer auch einen mit nicht vorgequollenen anzustellen. Obgleich also aus einem Keimversuch mit nicht vorgequollenen Bohnen hervorgehen kann, dass die Möglichkeit zu keimen bei einer bestimmten Partie noch ziemlich gross ist, so zeigt doch das ev. schlechte Resultat beim Vorquellen auf einen starken Rückgang der Widerstandsfähigkeit. Die Gefahr ist sehr gross, dass das Aufgehen, namentlich unter ungünstigen Umständen, viel geringer sein wird, als dies die Keimkraftzahl vermuten lässt. In derartigen Fällen soll man also bei Erwähnung einer ziemlich hohen Keimzahl auf dem Attest eine diesbezügliche Warnung beifügen.

*Vicia faba* L. Auf das Vorkommen der Käferarten *Bruchus rufimanus* Boh. oder *Bruchus granarius* L. (III. C. a.) können die trockenen Samen zwar sofort untersucht werden, jedoch ist es nicht ausgeschlossen, dass bei den Keimversuchen manchmal infolge des Auftretens weniger weit entwickelten Stadien der Insekten noch einen grösseren Prozentsatz befallener Bohnen gefunden wird, als an den trocknen Samen festgestellt werden konnte, welche Stadien man beim Durchschneiden der gekeimten Samen noch antreffen kann. Dieser Befall ist gleich dem durch *Bruchus Pisorum* bei Erbsen stationär und kann während des Aufbewahrens nicht zunehmen; nur können im Felde die Larven wiederum in die sich entwickelnden Samen eindringen. Hier können sich aber in einem Samen, im Gegensatz zu dem Erbsenbefall, mehrere Insekten befinden. Bisweilen kommt es auch vor, dass man an Stelle des Käfers in irgend einem Entwicklungsstadium, eine Schlupfwespe antrifft, welche sich auf Kosten der Larve entwickelt hat.

Als Pilzbefall kann in den Keimbetten auf den Samen konstatiert werden: *Fusarium spp.* und *Penicillium spp.* (III. A. a. b'. 1 & 2.). Weiter kann *Bakterienbefall* (III. B. b.) angetroffen werden, durch welchen die Bohnen mehr oder weniger verschleimen.

*Getreide.* Es werden bei den Getreidearten zuerst einige Infektionen besprochen werden, welche bei Roggen, Weizen, Hafer, sowie bei Gerste auftreten können, während nachher für eine jede einzelne dieser verschiedenen Getreidesorten einige für jede typische Infektionen genannt werden.

Beim Getreide ist *Fusarium* oder Keimpilzbefall (III. A. a. b'. 1.) und (III. A. b.) sehr wichtig, weil derselbe später im Felde grossen Schaden anrichten kann. Derselbe kann aber gut durch Beizung beseitigt werden. Dieser Befall kann nach der von Schaffnit gegebenen Definition in: »Der Schneeschimmel und die übrigen durch *Fusarium nivale* Ces. hervorgerufenen Krankheitserscheinungen des Getreides« als sekundäre oder als primäre *Fusarium*-Infektion vorkommen. Bei der sekundären Infektion sind die Körner infiziert worden, nachdem das Korn in das Stadium der Gelbreife getreten war, also im letzten Stadium der Entwicklung; in diesem Stadium dringt der Pilz nicht tief ein, erniedrigt die Keimkraft in der Regel nicht und ist mit gutem Erfolg durch eine Beizung zu bekämpfen. Bei der primären Infektion ist das Korn in einem Stadium zwischen Blüte und Beginn der Gelbreife befallen; in diesem Falle kann der Pilz viel mehr Schaden anrichten. Namentlich leidet die Keimkraft manchmal viel darunter und kann bisweilen sogar ganz verloren gehen. Beim *Fusarium*befall sind also, was die allgemeine am Anfang gegebene Einteilung betrifft, 2 Typen zu unterscheiden: einerseits das sekundäre Befallstadium mit oberflächlichem Pilzbefall (III. A. a. b'. 1.), andererseits das primäre Stadium, bei welchem der Pilz mehr oder weniger tief eindringt (III. A. b.)

Obgleich die Einteilung in primäre und sekundäre Infektion von Schaffnit für den Befall von *Fusarium nivale* gemacht worden ist, so ist sie wahrscheinlich auch geeignet für den Befall durch andere *Fusarium*-Arten. Beim Vorkommen primärer Infektion bei den Körnern, treten in den Keimbet-

ten nach Verlauf einiger Tage öfters Sporodochien mit gut entwickelten *Fusarium*sporen auf. In diesem Falle ist es oft möglich die Art zu bestimmen; die am meisten vorkommenden Arten sind folgende: *Fusarium culmorum* (W. Sm.) Sacc., *Fusarium nivale* Ces., *Fusarium herbarum* (Cda) Fr. und *Fusarium avenaceum* (Fr.) Sacc. Ausser *Fusarium*-Konidien kann es vorkommen, dass auch höhere Fruchtformen, Peritheccien, gebildet werden; meistens ist alsdann die Infektion verursacht von *Gibberella Saubinetii* (Mont.) Sacc., welche blau gefärbte Peritheccien hat. Bei leichtem Befall, also sekundärer Infektion, findet man bei den Keimversuchen auf den Würzelchen und an der Basis der Keimpflanze etwas Mycelium, an dem sich Mikrokonidien gebildet haben, während die befallenen Teile sich mehr oder weniger braun verfärben. In diesem Falle wäre erst durch fortgesetzte Reinkulturen nachzuweisen, mit welcher *Fusarium*art man zu tun hat, weil die verschiedenen Arten an ihren Mikrokonidien nicht von einander zu unterscheiden sind.

Die in Wageningen für die numerische Beurteilung des *Fusarium*befalls meistens befolgte Methode besteht im Kontrollieren der keimenden Getreidekörner, welche 8 Tage nach dem Einbringen in die Keimbetten geschieht, die zu diesem Zweck aus Schalen mit feuchtem Filtrierpapier bestehen. Prozentweise wird somit nach 8 Tagen die Zahl der braunen, verpilzten Wurzeln abgeschätzt, wobei folgender Maszstab gilt:

keine braunen verpilzten Wurzeln . . . .	frei von Keimpilzen.
< 5 % braune, verpilzte Wurzeln ..	sehr leicht von Keimpilzen befallen
5—15 %     „     „     „     ..	leicht     „     „     „
15—25 %     „     „     „     ..	mässig     „     „     „
25—35 %     „     „     „     ..	ziemlich stark von     „     „
35—50 %     „     „     „     ..	stark     „     „     „
> 50 %     „     „     „     ..	sehr stark     „     „     „

Für die *Fusarium*bestimmung kann ausserdem auch die Untersuchung nach der Hiltner-Methode ausgeführt werden, wie sie in »Technische Vorschriften für die Prüfung von Saatgut, gültig vom 1. Juli 1916 an«, »Landwirtschaftliche Versuchs-Stationen Band 89«, beschrieben ist. Diese Methode, eigentlich ein Treibversuch unter erschwerten Bedingungen,

lässt den Fusariumbefall sehr deutlich hervortreten. Auf diese Weise bekommt man nicht nur einen Eindruck von dem Prozentsatz der Infektion, sondern gleichfalls von ihrer Intensität. Die sehr stark, teilweise primär, infizierten Körner liefern spiralförmig, gekrümmte Keimpflanzen, welche nicht über die Schicht roten Ziegelgruses hinauswachsen können. Die mehr oberflächlich befallenen Körner geben gerade Keimpflanzen mit mehr oder weniger stark braun verfärbter Basis.

Der Maszstab, der in München für den in dieser Weise bestimmten Fusariumbefall angewendet wird, ist folgender:

Fusarium-Befall	1— 2 %	.....	fast kein
„	2— 5 %	.. . . .	wenig.
„	5—10 %	.....	etwas
„	10—20 %	.. . . .	ziemlich
„	20—30 %	.....	ziemlich stark
„	30—50 %	.....	stark.
„	50 %	.. . . .	sehr stark.

Eine Schwierigkeit bei dieser Methode ist, dass, laut Vorschrift, der Versuch erst nach 14 Tagen abgeschlossen werden darf. In einer Zeit, wo viele Getreideproben zur Untersuchung eingesandt werden, ist aber ein schnelles Beenden der Untersuchungen für die Praxis sehr erwünscht.

Die Beurteilung der Fusarium-Infektion in den Keimbetten von Filtrierpapier kann 8 Tage nach dem Einbringen geschehen, sodass das Resultat des in solcher Weise bestimmten Gesundheitszustands gleichzeitig mit dem Resultat des Keimkraftversuchs erörtert werden kann.

Obgleich *Claviceps purpurea* (Fr.) Tul. (III. A. c.) hauptsächlich Roggen infiziert, können ausnahmsweise Sklerotien dieses Pilzes auch in Weizen-, Hafer- und Gersten-Proben angetroffen werden; dementsprechend muss diese Infektion auch unter den Krankheiten, die beim Getreide im Allgemeinen vorkommen können, besprochen werden. Sollten in Roggenproben *Claviceps*-Sklerotien angetroffen werden, so sind dieselben ohne Zweifel als schädliche Verunreinigungen zu betrachten, weil sie später im Felde den Ausgangspunkt erneuerter Infektionen in der folgenden Saison bedeuten können. Es ist auch mit Recht vorzuschreiben, dass die Sklerotien bei der Reinigung

der Partie entfernt werden müssen. Mit guten Reinigungsmaschinen (u. a. Aschenbrödel) kann dies sehr wohl erreicht werden.

*Vorratsschädlinge.* An dieser Stelle kann auch etwas über die grosse Gruppe der Vorratsschädlinge erwähnt werden, welche zwar nicht nur auf die Getreidearten beschränkt bleiben, aber doch vor allem bei diesem Saatgut oft sehr grossen Schaden anrichten können. Ein grosser Teil dieser Vorratsschädlinge gehört zu den Insekten; sie können besonders bei etwas höherer Temperatur die Vorräte stark schädigen, übertragen aber keine Infektionen auf die Pflanzen. Ein bekannter Vertreter dieser Gruppe ist der Kornkäfer *Calandra granaria* L. (III. C. a.), ein braun- bis schwarz-gefärbter Rüsselkäfer. Das Weibchen bohrt mit dem Rüssel ein kleines Loch in das Korn, meistens an der Stelle, wo es am schwächsten ist, das ist über dem Keim, und legt in diese Öffnung ein Ei ab. Die hieraus entstehende Larve lebt auf Kosten des Korninhalts, verpuppt sich alsdann und kommt schliesslich als Käfer heraus. Da ein Weibchen während längerer Zeit Eier ablegt, und sich bei Zimmertemperatur jährlich ungefähr 4 Generationen entwickeln können, so ist es klar, dass der von diesem Käfer angerichtete Schaden ein sehr bedeutender werden kann. Das Vorkommen dieser Käfer in Getreideproben soll daher im Attest vermeldet werden.

Ausser dem Kornkäfer können auch andere Käfer und ebenso Motten Schaden in Getreidevorräten anrichten. Es würde hier aber zu weit führen, näher darauf einzugehen, weshalb für nähere Einzelheiten auf das Standardwerk von Zacher: »Die Vorrats-, Speicher- und Materialschädlinge und ihre Bekämpfung«, Verlag von Paul Parey — Berlin, hingewiesen sei.

Neben dem Vorkommen von Insekten, muss auch noch kurz auf die mögliche Anwesenheit von *Milben* (III. D. b.) in Getreideproben hingewiesen werden. Namentlich wenn der Feuchtigkeitsgehalt des Getreides hoch ist, und die Temperatur steigt, kann der Befall während des Aufbewahrens stark zunehmen. Neben Tyroglyphus-Arten, die, möglicherweise noch mit anderen Arten, auf Kosten der Vorräte leben, trifft man auch

öfters zur Gattung *Cheyletus* gehörende Raubmilben an. Diese Raubmilben nähren sich von Mehlmilben, jedoch gelingt es denselben niemals mit den Mehlmilben ganz aufzuräumen. Es bleibt zwischen den beiden Gruppen ein Schwanken um die Gleichgewichtslage, bei welcher jedoch meistens die Mehlmilben die Oberhand gewinnen. Obgleich die Milben hier im Zusammenhang mit den Vorratsschädlingen als Getreideschädlinge genannt wurden, so sind sie doch nicht nur auf Getreidevorräte beschränkt, sondern können zwischen allen möglichen Samen mit mehr oder weniger hohem Feuchtigkeitsgehalt vorkommen.

Sollten in einer Probe in etwas höherem Masse Vorratsschädlinge vorkommen, so muss dieses im Attest erwähnt werden, weil der Einsender alsdann Bekämpfungsmassregeln anwenden kann, wie Behandlung mit Schwefelkohlenstoff, Areginal oder anderen Mitteln, oder andrenfalls versuchen kann den Befall durch niedrige Temperatur, durch öfteres Umschaufeln der Saat und möglichst gute Trocknung einzuschränken.

*Triticum vulgare* Aschrs. & Gr. Ausser den oben bei Getreide im Allgemeinen besprochenen Pilzen kann der Weizen noch von Steinbrand (*Tilletia Tritici* (Bjerkander) Winter oder *Tilletia foetens* (Berkeley & Curtis) Trelease (III. A. a. a'.) befallen sein.

Beim Nachweis dieser Infektion muss in erster Linie darauf geachtet werden, ob sich in der Probe ganze oder zerdrückte Brandkörner (III. A. c.) befinden. Ist dieses nicht der Fall, so kann die Probe trotzdem von den Steinbrandsporen selbst infiziert sein, welche sich besonders zwischen den Haaren der Bärte anhäufen können. Wie schon bei den allgemeinen Bemerkungen gesagt wurde, können solche Sporen nachgewiesen werden, indem man eine bestimmte Quantität Weizenkörner mit irgend einer Flüssigkeit ausschüttelt, und die Sporen darin mikroskopisch bestimmt. Dieses Ziel kann auf mancherlei Weisen erreicht werden. So ist kürzlich eine Untersuchungsmethode von Gentner ausgearbeitet und beschrieben worden in »Eine Methode zum Nachweis der Sporen des Steinbrandes und an-

derer Pilzarten am Saatgut«, Fortschritte der Landwirtschaft IV, 11, 1929. Kurz zusammengefasst ist die Arbeitsmethode folgende: 10 gr. Weizenkörner werden mit 15 cm<sup>3</sup> Alkohol ausgeschüttelt; die Flüssigkeit wird in einen kupfernen Zylinder mit perforiertem Boden abgegossen, auf welchem sich, gut eingeklemmt, ein rundes Stückchen Filtrierpapier befindet. Der Alkohol fliesst durch das Papier ab, während die Steinbrandsporen auf demselben zurückbleiben. Nach nochmaligem Ausschütteln und Abgiessen wird das Filtrierpapierchen auf ein Objektglas gelegt, mittels Xylol oder Toluol durchsichtig gemacht und mikroskopisch auf die Anwesenheit von Steinbrandsporen kontrolliert. Die im Gesichtsfeld befindlichen Sporen werden gezählt; diese Zählung wird 10-mal wiederholt, und die Durchschnittszahl ( $y$ ) wird als die Zahl der Sporen, welche pro Gesichtsfeld anwesend sind, angenommen. Berechnet man den Radius ( $r$ ) des Gesichtsfeldes zu dieser bestimmten Vergrösserung gehörend, und misst man den Radius ( $R$ ) des runden Filtrierpapierchens, so bekommt man als Zahl der auf dem Papier anwesenden Sporen.

$$x = \frac{R^2}{r^2} \times y$$

Wenn auch das Erkennen der Steinbrandsporen zwischen den Fasern des Filtrierpapiers manchmal schwierig ist, so scheint diese Methode, namentlich wenn noch einige in Aussicht gestellten Verbesserungen angebracht werden, für die Kontrolluntersuchung sehr brauchbar zu werden, weil sie quantitative Resultate gibt, und die Ausführung nicht zu viel Zeit erfordert.

Ähnliche Resultate bekommt man gleichfalls, wenn Weizen nach der kürzlich von Bredemann wiederholt beschriebenen und von ihm erdachten Methode, untersucht wird. (Über die quantitative Bestimmung der Steinbrandsporen im Saatgut nebst Untersuchungen anerkannter Saatweizen auf Brandsporengehalt, in: Forschungen auf dem Gebiete des Pflanzenbaus und der Pflanzenzüchtung, Festschrift zum siebenzigsten Geburtstag von Kurt von Rümker 1929). Da aber die Weizenkörner nach Vorschrift dieser Methode zuerst zerkleinert werden müs-

sen, so scheint dieselbe besonders für die Untersuchungen auf Steinbrandsporen von Mehl, Viehfutter u. s. w. geeignet zu sein.

Bis jetzt wird an der Versuchsstation für Samenkontrolle zu Wageningen nach einer Methode gearbeitet, welche mehr vergleichbare Resultate ergibt als genau quantitative. Das Verfahren ist folgenderweise: 100 Körner werden mit etwas Wasser ausgeschüttelt; dieses Wasser wird in eine Eindampfschale abgegossen und bis auf einen kleinen Rest eingedampft. Ein Tropfen dieses Rückstandes wird auf ein Objektglas gebracht und unter dem Mikroskop die darin befindlichen Sporen gezählt. Sollten bei dieser Untersuchung keine Sporen vorgefunden werden, so darf angenommen werden, dass die Partie steinbrandfrei ist, weil nach dieser Methode noch äusserst geringe Infektionen konstatiert werden können. Es kann vorkommen, dass in dieser Weise einige Zehnzahlen oder einige Hunderte Sporen in diversen Fällen gefunden werden; man bekommt also nach dieser Methode nur vergleichbare und keine genau quantitativen Werte.

Ausser den Brandkörnern können mit den normalen Körnern vermischt, Rade- oder Gichtkörner vorkommen, die eine Gallenbildung darstellen, verursacht von der Anwesenheit einer bestimmten Älchen-Art, *Tylenchus scandens* Schneid. (III. D. a.). Werden diese Körner mit ausgesät, so gelangen die Älchen, welche in den Körnern mehrere Jahre leben bleiben können, frei in den Boden und können die Infektion wieder weiter verbreiten. Dass dieselben ausserdem noch eine zweite Infektion, die Dilophospora-Krankheit, übertragen können, ist von Atanasoff beschrieben worden. (The Dilophospora disease of cereals, Phytopathology XV, 1). Dieser Pilz befällt die Ähre unter Schwarzfärbung der kranken Teile.

*Avena sativa* L. Zwischen den normalen Haferkörnern können stark angefressene Körner vorkommen; als Regel trifft man in denselben alsdann einen leeren Kokon der *Fritfliege* (*Oscinis frit* L.) (III. C. b.) an. Von den drei Generationen, welche die Fritfliege in einem Sommer durchmacht, lebt die zweite auf Kosten der jungen Haferkörner. Meistens werden solche Körner so stark geschädigt, dass Keimung gänzlich aus-



geschlossen ist. Wie schon gesagt, findet man alsdann zwischen den Spelzen inmitten der Reste des Korns den leeren Kokon (ungefähr 2 mm), aus welchem die junge Fliege schon auf dem Feld ausgeschlüpft ist. Sollte, was bisweilen der Fall sein kann, die Fliege noch im Kokon gefunden werden, so ist sie stets tot. Von einer Übertragung der Infektion mit dem Saatgut, also von lebenden Insekten, kann nie die Rede sein. Da diese teilweise angefressenen Körner leichter sind als gut gefüllte, besteht die Möglichkeit, durch Reinigung des Saatgutes, einen grossen Teil dieser wertlosen Samen aus der Partie zu entfernen. Ist der Fritfliege-Befall prozentisch von einiger Bedeutung, so ist es demnach erwünscht, denselben im Attest zu erwähnen, um den Einsender auf den Nutzen wiederholter Reinigung zur Verbesserung der Qualität des Saatguts aufmerksam zu machen. Eine niedrige Keimkraft kann auf diese Weise bedeutend erhöht werden.

Ein durch das Saatgut übertragbarer Pilz ist *Helminthosporium Avenae* Eidam (III. A. a. b'. 1.), welcher später an den Pflanzen die Fleckenkrankheit verursacht. In den Keimbetten ist diese Infektion nach 8 Tagen sehr schwer festzustellen; hier und dort werden zwar auf den Körnern *Helminthosporium*-Sporen angetroffen und eigentlich mehr noch die schwarzen, borstigen Konidiophoren dieses Pilzes, jedoch kommen dieselben in der Regel, auch wenn es sich später herausstellen sollte, dass der Befall stark ist, immer nur sehr sparsam vor. Die Infektion lässt sich am besten erkennen, wenn man das Saatgut nach der Hiltner-Methode untersucht, also durch Aus säen unter einer Schicht grobgemahlenen Ziegelgruses. Nach ungefähr 12 Tagen haben sich alsdann eigentümlich, spiralförmig gedrehte Keimpflanzen entwickelt. Der Unterschied zwischen diesen und dem bekannten Typus der *Fusarium*-kranken, spiralförmig gedrehten Keimpflanzen ist, dass diese letzteren von der Basis an stark gedreht sind, während bei den *Helminthosporium*-kranken Haferkeimlingen die Krümmung etwas über der Basis anfängt. Kennzeichnend für diese Krümmung ist ferner, dass die konkave Seite schwarz verfärbt ist und den Pilz beherbergt, welcher aller Wahrscheinlichkeit

nach das Wachstum verzögert und dadurch die Krümmung verursacht. Die Helminthosporium-Krankheit des Hafers wird als viel harmloser angesehen als die der Gerste, aber im Zusammenhang mit alarmierenden Berichten, bezüglich dieser Krankheit, in einigen deutschen landwirtschaftlichen Organen während des vergangenen Jahres, ist es schliesslich nicht ausgeschlossen, dass dieser Pilz mehr Schaden anrichtet, als man bis jetzt angenommen hat. Bei der Prüfung durch Hiltnerversuche zeigte sich auch, dass dieser Pilz sehr gut durch Beizung zu bekämpfen ist. Namentlich Germisan und Hafer-Tillantun wirkten in dieser Beziehung sehr günstig.

Ob die Brand-Infektion des Hafers, verursacht von *Ustilago Avenae* (Pers.) Jensen (III. A. a. b'. 1.) immer mit Sicherheit beim Saatgut zu konstatieren ist, ist fraglich. Durch eine Arbeit von Zade: Neuere Untersuchungen über die Lebensweise und Bekämpfung des Haferflugbrandes *Ustilago Avenae*, Angew. Bot. VI. 2. 1924, zeigte sich nämlich, dass der Pilz hauptsächlich als Mycelium auf der Innenwand der Spelzen und in derselben vorhanden ist, weil die auf dem Felde übergewehrten Brandsporen grossenteils sofort zu keimen anfangen und dabei in die Spelzen eindringen. Obschon man also durch Ausschütteln mit Wasser bei starker Infektion noch Aussicht hat auch ungekeimte Sporen anzutreffen, so hat man doch bei Abwesenheit derselben durchaus keine Sicherheit, dass die Infektion nicht in Form von Mycelium anwesend ist, was weniger leicht zu konstatieren sein wird.

*Secale cereale* L. Ausser Fusarium-Befall und Infektion durch Sklerotien von *Claviceps purpurea*, welche Krankheiten speziell für den Roggen von grosser Bedeutung sind, kann bei diesem Saatgut noch eine Infektion durch Sporen von *Urocystis occulta* (Wal.) Rab. (III. a. a'.) vorkommen. Dies ist der Pilz, der den Stengelbrand bei dieser Pflanzenart verursacht. Da die Infektion hier durch Vorkommen freier Sporen stattfindet, so ist dieselbe durch Ausschütteln einer bestimmten Anzahl Körner mit Wasser festzustellen und die Prüfung weiter auszuführen, wie sie für *Tilletia*-Befall beim Weizen beschrieben wurde.

*Hordeum vulgare* L. Die Gerste kann von *Helminthosporium* spp. (III. A. a. b'. 1.) befallen sein. Für diese Pflanzenart sind drei Arten wichtig; die am meisten gefürchtete ist *Helminthosporium gramineum* Rab., welches die Streifenkrankheit erzeugt, und ferner zwei Arten, welche das Auftreten von Blattflecken verursachen; *Helminthosporium teres* Sacc. (net-blotch-disease) und *Helminthosporium sativum* P. K. et B. (spotbloch-disease). Wenn man Gerstekörner während 8 Tage in feuchten Keimbetten liegen lässt, so kann man in vielen Fällen nach dieser Zeit mit Hilfe einer stark vergrößernden Lupe, oder noch sicherer mittels eines Binokularmikroskops, *Helminthosporium*-Konidien und -Konidiophoren auf den Körnern feststellen. In den Keimbetten aber sind die Arten *Helminthosporium gramineum* und *Helminthosporium teres* nicht nach der Form ihrer Konidien und Konidiophoren von einander zu unterscheiden. Die Spitze des Konidienträgers trägt eine, höchstens zwei Sporen, während mehr nach der Basis hin seitlich eine oder mehrere Sporen auf verschiedenen Höhen vorkommen können. Diese Sporen sind graugrün, in der Mitte nicht breiter als auf den abgerundeten Enden, und nicht gekrümmt, jedoch gerade.

*Helminthosporium sativum* trägt an der Spitze des Konidienträgers zwei, jedoch meistens mehr, bis 4 oder 5 Sporen: dieselben sind, unter Binokularmikroskop gesehen glänzend schwarz. Sie sind gekrümmt und in der Mitte am breitesten. Wenn man diesen Typus also auf den Körnern vorfindet, so ist es klar, dass auf dem Felde später vermutlich die »spotbloch-disease« auftreten wird.

Wenn in den Keimbetten die Form des *Helminthosporium gramineum* oder *Helminthosporium teres* vorgefunden wird, so gelingt es bisweilen mittels eines Treibkraftversuchs nach der Hiltner-Methode zu bestimmen, welche der beiden Krankheiten, die Streifen- oder die Flockenkrankheit, auftreten wird. Liegt nämlich *Helminthosporium gramineum* vor, so kann es bei der Kontrolle der Keimpflanzen gelingen, Exemplare mit langen, braunen Streifen an den Stengelchen entlang zu finden.

Somit ist alsdann festgestellt, dass die gefundene Pilzart *Helminthosporium gramineum* ist.

Wenn auf dem Felde der gedeckte Gerstenbrand *Ustilago Hordei* (Pers.) Kellerm. et Swingle (III. A. a. a'.) auftritt, so kann erwartet werden, dass diese Brandsporen auch auf die gesunden Körner vom Wind übertragen werden; die Sporen können nach der für den Nachweis von Tilletiasporen beschriebenen Methode, an den Körnern festgestellt werden.

*Beta vulgaris* L. Die Infektion durch den Pilz *Phoma Betae* Frank. (III A. a. b' 1.) eine der Ursachen des bei jungen Keimlingen vorkommenden Wurzelbrandes, ist bei Rübensamen ganz allgemein verbreitet. Wenn auch diese Wurzelbrand-Infektion faktisch in jeder Partie Rubensamen vorkommt, so wird doch der Schaden, welchen er später beim Aufgehen der Saat anrichten wird, sehr stark beeinflusst von äusserlichen Umständen, wie Bodenbeschaffenheit und Witterung; diese letztere besonders während der ersten Wachstumsstadien. Unter für die Keimpflanzen günstigen Umständen, wird der Pilz oft wenig Schaden anrichten; sind die äusseren Bedingungen aber ungünstig, so werden sehr viele junge Keimlinge auf dem Felde eingehen. Man kann den Pilz auf den Samenknäulen nachweisen, indem man dieselben, nachdem sie vierzehn Tage in den Keimbetten gelegen haben, mit Hilfe eines Binokularmikroskops kontrolliert; auf den Knäulen, jedoch besonders auf den braun gefärbten, jungen Keimlingen, wird man zahlreiche Pykniden vorfinden. In dieser Weise festgestellt, findet man in der Regel sehr starken Befall, sogar bis 80 % und 90 %. Es ist auch möglich, dass eine Partie prozentisch ebenso stark befallen ist wie eine andere, während sie doch auf dem Felde viel widerstandsfähigere Keimpflanzen ergibt als die andere. Bei dem *Phoma*-Befall ist also nicht nur der Prozentsatz der Infektion wichtig, sondern auch die grössere Widerstandsfähigkeit der Pflanzen gegen diese Krankheit, durch schnellere Entwicklung u. s. w. Untersuchungen in Bezug auf das Mass der Widerstandsfähigkeit gegen den Wurzelbrandpilz wurden in der landwirtschaftlichen Versuchsanstalt von Prof. N. Ryoff zu Moskau ausgeführt. Hierbei zeigte sich, dass viele

leicht befallenen Pflanzen sich vollkommen wieder erholen können. Hat also die Phoma-Bestimmung in den Keimbetten nur einen sehr relativen Wert, für eine Sache ist sie doch von Bedeutung, d. i. für die Feststellung grösserer oder geringerer Wirksamkeit eines Beizmittels. Wiederholte Male wurden Beizungsversuche gemacht mit einer Germisan-Lösung, und immer war das Resultat ein starker Rückgang des Befalls, manchmal waren sogar die Samen nachher ganz frei davon.

*Linum usitatissimum* L. Auf Flachssamen kann am Tage der Keimkraftbestimmung hauptsächlich folgender Pilzbefall festgestellt werden: *Botrytis cinerea* Pers. *forma lini* v. Beyma und *Colletotrichum linicolum* P. et L. (III. A. a. b'. 1.). Der Botrytis-Befall kann an diesem Zeitpunkt in den Keimbetten mit dem blossen Auge konstatiert werden. Da der Pilz sich ziemlich schnell verbreitet, ist es besonders bei starken Infektionen, wenn die Ausbreitungszonen durcheinander laufen, manchmal schwer zu beurteilen, von wie vielen Zentren aus Pilzentwicklung stattgefunden hat. Annähernd ist aber die prozentische Stärke des Befalls sehr gut anzugeben.

Im Gegensatz zum Botrytis-Befall ist für die Bestimmung der Colletotrichum-Infektion ein Binokularmikroskop unerlässlich. Bei einer ungefähr 30 fachen Vergrösserung unterscheidet man deutlich die rosafarbenen Sporenlager und die zwischen den Sporen vorkommenden Borsten (setae). Beide Infektionen, welche später auf dem Felde vielen Schaden anrichten können, sind durch zweckmässige Trockenbeizung sehr gut zu bekämpfen.

*Brassica* spp. Von mehreren Untersuchern (Henderson, Walker, Clayton, Cunningham u. a.) wurde festgestellt, dass der Pilz *Phoma lingam* (Tode) Desm., (III. A. a. b'. 1.), die Ursache der Fallsucht des Kohls, mit dem Saatgut übertragen wird. Bisweilen trifft man in den Keimbetten auf einzelnen Samen, besonders auf den nicht gekeimten, Pykniden dieses Pilzes mit austretenden, rosa gefärbten Sporen an. Vermutlich werden die braunen Streifen auf dem Hypokotyl, welche bei Kohlkeimlingen ziemlich oft in den Keimbetten angetroffen werden, gleichfalls von dieser Phoma-Infektion verur-

sacht. Ob dieser Pilz die einzige Ursache des Auftretens dieser Streifen ist, ist nicht mit Sicherheit zu sagen; die braunen Flecken auf den Kotyledonen müssen jedenfalls manchmal ebenso dem Befall durch *Alternaria Brassicae* (Berk.) Bolle (III. A. a b'. 1.) zugeschrieben werden. Es ist eine Tatsache, dass alle diese Krankheitssymptome bedeutend eingeschränkt werden durch Beizung mit gelösten Quecksilberpräparaten, obwohl die Desinfizierung, nach den Erfahrungen der Praxis, nicht ganz durchgreifend zu sein scheint.

Im allgemeinen Teil wurde schon einiges über das Vorkommen abnormaler Keimlinge gesagt, und an dieser Stelle muss nochmals kurz darauf hingewiesen werden, da es besonders Cruciferen sind, bei welchen allerlei *Abnormalitäten* (II) in der Entwicklung auftreten können. Die rasch keimenden Samen geben in der Regel normale Keimpflanzen, sodass man bei der Bestimmung der Keimenergie meistens wenig Abnormalitäten antreffen wird. Es sind besonders die Samen, welche langsam nachkeimen, aus welchen man die abnormal entwickelten Keimlinge entstehen sieht. Manchmal ist dabei die Wurzel stumpf und wächst nicht normal aus; auch können die Kotyledonen oder das Hypokotyl mehr oder weniger verfault sein; für derartige Keimlinge besteht wenig oder gar keine Aussicht, zu normalen Pflanzen auszuwachsen.

*Trifolium spp.* Eine bei Kleesamen vorkommende Infektion *Sclerotinia Trifoliorum* Eriks. (III. A. a. b'. 1.), die Ursache des Kleekrebses, wurde von Mrs. N. L. Alcock and M. S. Martin, beschrieben: A seed-borne disease of clover (*Trifolium repens* L.). Trans. & Proc. Bot. Soc. Edinburgh, Bd. XXX—1—1928. Sie trafen unter der Samenschale von Kleesamen (*Trifolium repens* L.) ein Dauermyzel an; in Reinkultur entwickelte sich hieraus ein Myzel, zwischen welchem kleine schwarze Sklerotien gebildet wurden, welche später die für Scler. Trif. typischen Apothecien ergaben. Obwohl aus diesen Untersuchungen hervorgegangen ist, dass dieser Parasit mit dem Saatgut übertragen werden kann, ist es noch fraglich, inwiefern dieser Pilz bei den gewöhnlichen Kontrolluntersuchungen leicht festzustellen sein wird. Ausgeschlossen ist dies aber nicht, wenn

man nur einige Erfahrung hat von der Weise, in welcher dieses Myzel sich entwickelt, weshalb obiger Befall hier erwähnt wurde.

**Grassamen.** In Grassamenproben können manchmal *Claviceps*-Sklerotien vorkommen. Sollte dies der Fall sein, so gehören dieselben zu der Art *Claviceps microcephala* Wallr. (III. A. c.), welche ähnliche gestielte Köpfchen mit Perithezien bildet, wie *Claviceps purpurea*, jedoch von viel kleineren Dimensionen. Besonders Agrostissamen-Proben können hiermit stark gemischt sein.

Eine andere Infektion, welche bei Grassamen, nämlich bei *Alopecurus* auftreten kann, wird von der Larve einer Gallmücke, *Oligotrophus Alopecuri* E. Reut. (III. C. b.) verursacht. Da die Larven, welche man zwischen den Spelzen findet, meistens tot sind, so ist diese Verunreinigung zu den nicht schädlichen zu rechnen. Nur ausnahmsweise sind *Alopecurus*-samen-Proben ganz frei davon.

Die bis jetzt besprochenen Infektionen kamen bei landwirtschaftlichen Samereien vor. Bei den gärtnerischen Sämereien ist die Zahl der studierten Fälle wohl weniger gross, doch nicht weniger wichtig für die Kultur dieser Gewächse. Eine kurze Besprechung einiger dieser Infektionen folgt nachstehend.

*Apium graveolens* L. und *Petroselinum sativum* Hoffm. Eine vielfach vorkommende Infektion bei diesem Saatgut ist der Pilz, welcher bei beiden Pflanzenarten später die Ursache der Fleckenkrankheit darstellt, nämlich *Septoria Petroselini* var. *Apii*. Br. et Cav. und *Septoria Petroselini* Desm. (III. A. a. b'. 1). Dieser Pilz bildet Pykniden, welche schon am trocknen Saatgut vorhanden sind. Man kann diese Infektion also sofort prozentisch feststellen, indem man die Samen mittels eines Binokularmikroskops untersucht. Es empfiehlt sich, die Samen im voraus kurz in Wasser zu bringen, wodurch die Pykniden aufquellen und leichter erkennbar sind. Man findet die Pykniden in der Regel auf den Rippen der Samen. Auf Selleriesamen können auch während des Keimversuchs *Phoma* Pykniden zur Entwicklung kommen. Goossens hat diese Infektion näher untersucht und dabei gefunden, dass diese Pykniden nur ausnahms-

weise der parasitischen Art *Phoma Apiicola* Klebahn angehören, welche die spätere Ursache des Auftretens der Schorkrankheit der Selleriknollen darstellt. Meistenteils sind also die vorkommenden *Phoma-Pykniden* wahrscheinlich saprophytischer Natur und als solche für den Gesundheitszustand von untergeordneter Bedeutung. (Onderzoek over de door *Phoma Apiicola* Klebahn veroorzaakte schurftziekte van de knolselderijplant, *Apium graveolens* L., en over synergetische vormen en locale rassen van deze zwam. J. A. A. M. H. Goossens).

*Daucus Carota* L. Möhrensamen können bisweilen mehr oder weniger stark vom Schwärzepilz, *Alternaria radicina* M. et Dr. et E. (III. A. a. b'. 1.) befallen sein. Lässt man solche infizierte Samen in flachen, von einer Glasscheibe bedeckten, Keimschalen keimen, so wird man am Tage der Keimkraftbestimmung feststellen können, dass einige dieser Keimlinge infolge *Alternariabefalls* schwarz gefärbt und eingeschrumpft sind. Im Felde kann dieser Pilz auch die Ursache des Nichtaufgehens oder des Eingehens der Keimlinge sein. Aus der Tatsache, dass diese Infektion oberflächlich bleibt, geht hervor, dass sie sehr gut durch Beizung zu bekämpfen ist.

*Spinacia oleracea* L. Auf keimenden Spinatsamen können in den Keimbetten *Pykniden* von *Phoma* sp. (III. a. b'. 1.) angetroffen werden; dieselben sind alsdann sowohl auf den Samen wie auch auf den Keimwurzeln zu finden, sowie dies auch bei keimenden Rübensamen der Fall ist. Jedoch tritt die Infektion bei Spinatsamen viel weniger häufig und meistens prozentisch weniger stark auf. Auch hier wirkt Beizung äußerst günstig.

*Lactuca sativa* L. Ein weniger günstiger Gesundheitszustand dieser Samen wird, soweit bekannt, nicht so sehr von einer bestimmten Infektion verursacht, als von einer für dieses Saatgut typischen *Abnormalität* (II.). Bei der Keimung kommt es nämlich öfter vor, dass die Wurzelspitze unter Braunfärbung abgestorben ist. Wahrscheinlich beruht diese Erscheinung auf einem Rückgang der Vitalität. Meistenteils bleiben solche Wurzeln im Wachstum zurück, wodurch eine weitere Entwicklung des Keimlings ausgeschlossen ist. Bei Aussaatversuchen



beobachtet man dann auch, dass der grösste Teil derartiger Keimpflanzen nicht im Stande ist weiter auszuwachsen. Wenn solche abnormalen Keimlinge bei der Keimkraftbestimmung als gekeimt angesehen werden, muss dem Attest eine Bemerkung über den Prozentsatz der Keimlinge, welcher infolge dieser Erscheinung wieder zu Grunde gehen wird, beigefügt werden. Es kommt aber vor, dass derartige Wurzeln mit braunen Spitzen direkt über dem abgestorbenen Teil eine Seitenwurzel zu bilden vermögen, welche die Funktion der Hauptwurzel zu übernehmen im Stande ist. Infolgedessen ist also ein weiteres Wachstum nicht absolut ausgeschlossen. Doch werden derartige Pflanzen für die Praxis wenig Wert haben. Ausser diesen typischen braunen Wurzelspitzen können bei Salat-Keimlingen allerlei braune Flecken auf Kotyledonen und Hypokotyl vorkommen, welche gleichfalls eine weitere Entwicklung unwahrscheinlich machen.

*Allium spp.* Eine Infektion, welche aber vermutlich nur ausnahmsweise durch das Saatgut übertragen werden kann, ist die des Zwiebelbrandes, verursacht von dem Pilz *Urocystis Cepulae* Frost (III. A. a. a'). Durch Wind können diese Brandsporen auf ursprünglich gesundes Saatgut übertragen werden. Die Sporen sind ebenfalls durch Ausschütteln mit Wasser und nachheriges Eindampfen dieses Wassers bis zu einem kleinen Rest testzustellen. Sollten diese Sporen angetroffen werden, so ist es ratsam, die Samen vor der Aussaat zu beizen.

Manchmal trifft man auch in den Keimbetten Samen an, auf welchen sich unreife Perithezien von *Pleospora sp.* (III. A. a. b'. 1.) zusammen mit der dazu gehörigen Konidienform *Macrosporium sp.* befinden.

Unter den Keimlingen können ferner abnormal gebildete vorkommen, was sich an der *Keimwurzel* bemerkbar macht, welche alsdann in einer *stumpfen Spitze* (II) endet. Bei dieser abnormalen Entwicklung ist aber nie die Spitze braun verfärbt wie bei Salatsamen, sondern sie fehlt ganz. Die stumpfe Spitze kann dabei gelblich verfärbt sein durch Bakterienbefall. An dieser Stelle entwickelt sich oft *Penicillium*. Dass auch hier wieder in der Regel weiteres Wachstum ausgeschlossen ist,

geht aus den diesbezüglichen Untersuchungen von Grace M. Cole hervor (A discussion of abnormal sprouts occurring in onion seed germination. Proc. of the 18th Ann. Meeting of the Association of Off. Seed Analysts of North America, 1926).

*Scorzonera hispanica* L. Es kann vorkommen, dass man in den Keimbetten aus Schwarzwurzelsamen Mycelium heraustreten sieht. Der Befall kann sich als ein weisses Mycelium zwischen welchem alsbald Sklerotien gebildet werden, zu erkennen geben; dieser Pilz gehört alsdann zur Gattung *Sclerotinia* (III. A. a. b'. 1.). Werden aber die Sklerotien gebildet, nachdem sich zuvor ein graues Mycelium mit Konidienträgern und Konidien gebildet hatte, so wird die Infektion von *Botrytis cinerea* Pers. (III. A. a. b'. 1.) verursacht. Beide Pilze kommen gewöhnlich nur oberflächlich vor, sodass Beizung eine grosse Verbesserung des Gesundheitszustandes herbeiführt.

Nach der Behandlung obiger, gärtnerischer Samereien sind noch einige auf *Baumsamen* vorkommenden Infektionen zu nennen.

Als Pilzbefall kan bei verschiedenen Koniferen (*Thuja*, *Chamaecyparis*, *Cupressus*, u. s. w.) *Pestalozzia* sp. (III. A. a. b'. 1.) angetroffen werden. Dieser Pilz kennzeichnet sich durch mehrzellige dunkle Sporen, die am Scheitel zwei oder mehrere hyaline Cilien tragen.

*Chalcididen* (III. C. a.) oder Zehrwespen kommen in verschiedenen Baumsamen vor. Die Weibchen dieser Insekten sind mit einem Legebohrer versehen, mittels welchem sie die Eier in die jungen Samen legen. Die Larven leben in denselben und nähren sich auf Kosten des Sameninhalts. Nachdem sie sich darin verpuppt haben, schneiden sie eine runde Öffnung in die Samenschale und treten heraus. Die infizierten Samen haben also stets ihre Keimfähigkeit gänzlich verloren und verbreiten ausserdem die Infektion, solange sich noch lebende Insekten in denselben befinden. Zu den Chalcididen gehören die *Megastigmus*-Arten, welche besonders in Koniferensamen angetroffen werden und ferner *Syntomaspis druparum* Boh., welcher Apfel- und Birnensamen befallen kann.

In Birkensamenproben können gallenförmig entwickelte

Samen vorkommen, in welchen sich Larven der Birkengallmücke *Oligotrophus Betulae* Winn. (III. C. a.) befinden.

Nachdem verschiedene Infektionen parasitischer Art oben behandelt worden sind, muss schliesslich noch einiges über *saprophytische Pilze* (III. A. a. b'. 2.) bemerkt werden.

Während parasitische Pilze meistens für eine oder nur wenige Samenarten charakteristisch sind, sind *saprophytische Pilze* viel weniger wählerisch und wuchern auf den verschiedensten Samenarten, wenn dieselben in ihrer Lebenskraft aus irgend einem Grunde gelitten haben. Als solche saprophytischen Pilze können verschiedene Arten der Gattungen: *Penicillium*, *Aspergillus*, *Mucor*, *Rhizopus*, *Cladosporium*, *Alternaria*, *Cephalothecium*, *Oedocephalum*, *Aerostalagmus*, *Chaetomium*, *Sordaria*, *Eidamia*, *Stemphylium*, *Stachybotrys*, *Stysanus*, u. a. vorkommen. Einige von ihnen stehen an der Grenze zwischen saprophytisch und parasitisch lebenden Pilzen wie u. a. *Botrytis cinerea* Pers. und *Alternaria* spp. Der Pilz, welcher am häufigsten auf Samen, deren Widerstandsfähigkeit gelitten hat, angetroffen wird, ist *Penicillium* und daneben, obgleich weniger allgemein, *Aspergillus*. Während einige saprophytischen Pilze, wie z. B. beide vorhingenannten, mehr lokalisiert bleiben, zeigen andere das Bestreben sich in den Keimbetten stark auszubreiten. Es ist dies z. B. der Fall mit *Rhizopus* und *Mucor* spp.: diese Pilze können die Keimbetten gänzlich durchwuchern, sodass, sich die normal gekeimten Samen unter einem Gewebe von Hyphen befinden können, ohne anfangs viel Schaden davon zu erleiden. Auch *Botrytis cinerea* ist ein Pilz, der sich in den Keimbetten leicht ausbreitet, jedoch weniger rasch als es bei *Rhizopus* und *Mucor* der Fall ist. Im Gegensatz zu beiden letzterwähnten Pilzen richtet aber *Botrytis cinerea* grossen Schaden bei den gesunden Keimpflanzen an; befindet sich in einem Keimbette ein Zentrum von *Botrytis cinerea*-Infektion, und wachsen gesunde Keimwurzeln zufällig in diese Richtung, so verfaulen sie sofort an der Stelle, an welcher sie mit den Hyphen in Berührung kommen; sie werden weich und graugefärbt. Bei der Beurteilung kranker Keimlinge muss darauf geachtet werden, ob diese Keimlinge wirklich die Krankheitssymptome

primär zeigen, oder aber ob sie vielleicht infolge einer sekundären Infektion von *Botrytis* oder einer anderen Pilzart gefault sind.

Ausser *Botrytis cinerea* haben auch *Fusarium*-Arten die Eigenschaft, stark um sich zu greifen und gesunde Keimlinge rasch zu infizieren.

*Acrostalagmus cinnabarinus* Corda kommt hauptsächlich auf etwas verholzten Substraten (z. B. Spinatsamen) vor.

Eine auf dem Filtrierpapier der Keimbetten sehr stark wuchernde Pilzart, welche sich dank der grossen Sporenzahl auch leicht weiter verbreitet, ist *Botrytis cristallina* Bonorden. Dieser Pilz soll vom Anfang an kräftig bekämpft werden, weil die Sporen, was das Keimsubstrat anbelangt, wenig anspruchsvoll sind und sich auf Filtrierpapier, porösem Porzellan, Ziegelgrus der Hiltnerschen Keimzellen. u. s. w. üppig entwickeln. In der Versuchsstation für Samenkontrolle zu Wageningen hat dieser Pilz durch seine besonders lästigen Eigenschaften den populären Namen bekommen: »Laboratoriumpilz«. Beim ersten Auftreten werden, um ihn energisch zu bekämpfen, sofort Massregeln getroffen. (Desinfizierung der Keimschränke mit Formalin u. s. w.) Samen, welche diese Pilzsporen ziemlich oft mit sich führen, sind u. a. verschiedene Koniferensamen und *Tropaeolum*samen. Ausser seinem sehr starken Verbreitungsvermögen, durch das der Pilz im Laboratorium gefürchtet ist, verursacht er eigentlich wenig Schaden, weil er nur oberflächlich wächst und nicht tief in die Samenschale, ev. Fruchtwand, auf welcher er vorkommt, eindringt.

In der folgenden Liste sind die verschiedenen Arten von Infektionen, die bei den einzelnen Samenarten nachgewiesen werden können, genannt. Es sind darunter auch Fälle, die in der vorhergehenden Bearbeitung nicht erwähnt sind. Doch wird es mit Hilfe der angegebenen Untersuchungsmethoden in der Regel nicht schwierig sein, auch jene Arten von Befall, die nicht besonders behandelt wurden, zu bestimmen.

Es wurde darauf verzichtet, am Schluss dieser Mitteilung ein Literatur-Verzeichnis in Bezug auf den Gesundheitszustand des Saatguts zu geben, weil diese Literatur sehr umfas-

send ist und also ein derartiges Verzeichnis viel Platz einnehmen würde. An erster Stelle hätten hier Namen als: Hiltner, Gentner, Orton, Munn, u. a. genannt werden müssen.

Nur eine Publikation, welche eine derartige Übersicht gibt wie obenstehende, sei hier aber erwähnt: »Anweisungen für die Untersuchung von Samen auf Pilzinfektionen« (Übersetzter Titel) G. N. Dorogin — Petrograd, 1923. Die Publikation ist russisch geschrieben und also vielleicht weniger bekannt.

*Species:* Befall teils direkt an den Samen  
zu bestimmen.  
(Attacks to be fixed in part directly in the original  
samples).

*Abies alba* Mill.

*Megastigmus strobilobius* Ratz.

*Allium* spp.

*Alopecurus pratensis* L.

*Oligotrophus alopecuri* E. Reut.

*Apium graveolens* L.

*Septoria petroselini* var. *apii* Br. et Cav.

*Avena elatior* L.

*Ustilago perennans* Rostrup.

*Avena sativa* L.

*Claviceps purpurea* (Fr.) Tul  
*Oscinis frit* L.  
*Botrytis sclerotia*.

*Beta vulgaris* L.

*Betula* spp.

*Oligotrophus betulae* Winn.

*Brassica* spp.

*Cannabis sativa* L.

*Chamaecyparis* sp.

*Cryptomeria japonica* Don

*Megastigmus cryptomeriae* Yano.

*Dactylis glomerata* L.

*Aplanobacter Rathayi* E. F. S.

*Daucus Carota* L.

*Gossypium* spp.

*Platyedra gossypiella* Saund.

*Hordeum vulgare* L.

*Claviceps purpurea* (Fr.) Tul.  
*Botrytis sclerotia*.

*Lactuca sativa* L.

*Larix leptolepis* Gord.

*Megastigmus* sp.  
*Eurytoma laricis* Yano.

Befall, durch Kontrollierung der Samen in den Keimbetten zu bestimmen.  
(Attacks to be fixed by examining the seeds in the germination beds.)

*Megastigmus strobiliobius* Ratz.

*Sclerotinia porri* v. Beyma.  
*Macrosporium* sp.

*Septoria petroselini* var. *apii* Br. et Cav.  
*Macrosporium* sp.

*Gibberella Saubinetii* (Mont.) Sacc.  
*Fusarium culmorum* (W. Sm.) Sacc.  
*Fusarium avenaceum* (Fr.) Sacc.  
*Helminthosporium avenae* Eidam  
*Gladosporium herbarum* Link  
*Alternaria* spp.  
*Botrytis cinerea* Pers  
*Oscinis frit* L.

*Phoma betae* Frank.

*Phoma Lingam* (Tode) Desm  
*Phoma oleracea* Sacc.  
*Botrytis cinerea* Pers.  
*Alternaria brassicae* (Berk.) Bolle

*Botrytis cinerea* Pers  
*Fusarium* sp.

*Pestalozzia* sp.

*Megastigmus cryptomeriae* Yano

*Alternaria radicina* M. et Dr. et E.

*Platyedra gossypiella* Saund.

*Fusarium* spp.  
*Gibberella Saubinetii* (Mont.). Sacc.  
*Helminthosporium gramineum* Rab.  
*Helminthosporium teres* Sacc.  
*Helminthosporium sativum* P. K. et B.  
*Botrytis cinerea* Pers.

*Fusarium* sp.  
*Alternaria* sp.

*Megastigmus* sp.  
*Eurytoma laricis* Yano.

Befall, zu bestimmen mittels Ausschütteln der Samen mit Wasser oder anderen Flüssigkeiten.  
(Attacks to be fixed by shaking the seeds in water or other liquids)

*Urocystis cepulae* Frost.

*Ustilago Hordei* (Pers.)  
Kellerm. et Swingle

*Linum usitatissimum* L.

*Lupinus* spp.

*Medicago sativa* L.

*Liposcelis* (*Troctes*) *divinatorius* Müll.

*Oryza sativa* L.

*Calandra oryzae* L.  
*Calandra granaria* L.  
*Silvanus surinamensis* L.  
*Tenebrioides mauritanicus* L.  
*Rhizopertha dominica* Fab.  
*Cathartus gemellatus* Duv.  
*Tinea granella* L.  
*Ustilaginoidea virens* (Cke.) Tak

*Petroselinum sativum* Hoffm.

*Septoria petroselini* Desm

*Phaseolus* spp.

*Bruchidius obtectus* Say.

*Pisum* spp.

*Bruchus pisorum* L.  
*Grapholitha nebritana* Tr.  
*Apion vorax* Hbst.

*Pseudotsuga taxifolia* Britton.

*Megastigmus spermotropus* Wachtl

*Raphanus sativus* L.

*Sclerotia* v. *Sclerotinia Libertiana* Fuckel

*Rosa* spp.

*Megastigmus* spp.

*Scorzonera hispanica* L.

*Secale cereale* L.

*Claviceps purpurea* (Fr.) Tul.  
*Botrytis sclerotia*.

*Solanum lycopersicum* L



*Colletotrichum linicolum* P. et L.  
*Botrytis cinerea* forma *lini* v. Beyma.  
*Polyspora lini*. Laff.  
*Phoma* sp.  
*Fusarium lini* Bolley.

*Botrytis cinerea* Pers.  
*Fusarium* sp.

*Botrytis cinerea* Pers.  
*Fusarium* sp.  
*Macrosporium sarciniforme* Cav = *Pleospora* sp.

*Helminthosporium oryzae* Breda de Haan.  
*Lisea Fujikuroi* Sawada.  
*Pseudomonas oryzae* Uyeda et Ishiyama.  
*Piricularia oryzae* Br. et Cav.

*Septoria petroselini* Desm.  
*Macrosporium* sp.

*Colletotrichum Lindemuthianum* Sacc et Magn.  
*Macrosporium* sp  
*Fusarium* spp  
*Bacterium flaccumfaciens* Hedges.  
*Bacteria*  
*Bruchidius obtectus* Say. (Larve.)

*Ascochyta pisi* Lib.  
*Ascochyta pinodella* Jones  
*Mycosphaerella pinodes* (Berk. et Blox) Stone.  
*Fusarium* spp.  
*Botrytis cinerea* Pers.  
*Macrosporium* sp.  
*Bacteria*.  
 »Schwarze Kerne« (Black hearts).  
*Bruchus pisorum* L. (Larve).

*Megastigmus spermatotrophus* Wachtl

*Alternaria* spp.

*Megastigmus* spp

*Sclerotinia* sp.  
*Botrytis cinerea* Pers.

*Fusarium nivale* Ces.  
*Fusarium* spp.  
*Botrytis cinerea* Pers.

*Urocystis occulta* (Wal.) Rab.

*Didymella lycopersici* Kleb. =  
*Diplodina lycopersici* Hollos.

*Spinacia oleracea* L.

*Thuja occidentalis* L.

*Trifolium pratense* L.

*Typhula trifolii* Rostrup

*Botrytis sclerotia*.

*Sclerotia* v. *Sclerotinia trifoliorum* Eriks.

*Triticum vulgare* Aschrs et Gr.

*Claviceps purpurea* (Fr.) Tul.

*Tylenchus scandens* Schneid (Radekörner).

*Botrytis sclerotia*.

Brandkörner (*Tilletia* spp.).

\**Calandra granaria* L.

\**Tenebrioides mauritanicus* L.

\**Laemophloeus ferrugineus* Steph.

\**Tinea granella* L.

\**Sitotroga cerealella* Ol.

*Tsuga Sieboldi* Carr.

*Callimone tsugae* Yano

*Vicia Faba* L.

*Bruchus atomarius* (granarius) L

*Bruchus rufimanus* Boh.

*Zea Mays* L

*Ustilago Zeae* (Beckm.) Ung.

\*) Diese Schädlinge kommen nicht nur bei Weizen, sondern auch bei den anderen Getreidearten vor.

Allen, die Beiträge für diese Liste geliefert haben  
Herrn Dr M Kondo, Direktor des Ohara Instituts  
vorkommenden Infektionen zu danken ist.

*Phoma* sp.  
*Fusarium* spp.  
*Botrytis cinerea* Pers.

*Pestalozzia* sp.

*Botrytis cinerea* Pers.  
*Botrytis trifolii* v. Beyma.  
*Fusarium* sp.  
*Macrosporium sarciniforme* Cav. = *Pleospora* sp.

*Gibberella Saubinetii* (Mont.) Sacc.  
*Fusarium culmorum* (W. Sm.) Sacc.  
*Fusarium herbarum* (Cda.) Fr.  
*Fusarium avenaceum* (Fr.) Sacc.  
*Cladosporium herbarum* Link.  
*Alternaria* spp.  
*Botrytis cinerea* Pers.  
*Helminthosporium* sp.

*Tilletia tritici* (Bjerkander) Winter.  
*Tilletia foetens* (Berkeley et Curtis) Trelease.

*Fusarium* spp.  
*Bruchus atomarius* L. (Larve).  
*Bruchus rufimanus* Boh. (Larve).

*Diplodia Maydis* (Perk.) Sacc.  
*Fusarium moniliforme* Sheldon.  
*Gibberella Saubinetii* (Mont.) Sacc.

*Ustilago Zeae* (Beckm.) Ung.

nöchte ich an dieser Stelle dafür danken, besonders  
 dem u. a. die Zusammenstellung der auf Reissamen

## ENGLISH SUMMARY

### *Examinations of the sanitary condition of seeds.*

The following classification of the infections, which may be found when judging the sanitary condition of seed, is presented.

- I. Seeds which produce normal and healthy seedlings.
- II. Seeds which produce abnormally developed seedlings.
- III. Seeds damaged or infected:
  - A. By fungi.
    - a. Infection superficial.
      - a'. As spores.
      - b'. As mycelium.
        1. Parasitic fungi.
        2. Saprophytic fungi.
    - b. Infection more or less deeply penetrated.
    - c. Mixed with the seeds in form of sclerotia, buntkernels, etc.
  - B. By Bacteria.
    - a. Parasitic bacteria.
    - b. Saprophytic bacteria.
  - C. By insects.
    - a. Damage internal.
    - b. Damage external.
  - D. By other invertebrates.
    - a. Damage internal.
    - b. Damage external.
  - E. By virus.

Following this classification different diseases together with the methods of stating their presence during the germination tests are discussed. The fact as to whether a stated fungus disease is superficial or deeply seated, is very important for the judgment of the sanitary condition or health of the seed. In the first case desinfection may as a rule improve this condition, in the second case the improvement after desinfection is small, therefore a high percentage of diseased seeds may be a reason to reject the lot for sowing purposes. An exception to this rule is smut-infection which may be controlled by hot-water treatment.

After a general review of the cases cited in the classification, some of the principal diseases and abnormalities which may occur in different seedcrops, are described in the "special part". The position it occupies in the classification is indicated for each disease.

If a fungus is present in the form of mycelium, be it superficial or deeply seated, it will, as a rule develop in the moist surroundings of the germination bed and, on the day of the determination of the germinating speed or sometimes that of the germinating power

its percentage can be stated and registered. Sometimes the degree of infection may be determined with the unaided eye (*Ascochyta pisi* on peas, *Colletotrichum Lindemuthianum* on beans, *Fusarium* spp. in cereals, *Botrytis cinerea* f. *lini* in flaxseed), in other cases a magnifying glass or preferably a binocular microscope will be needed to recognize the infection (*Helminthosporium* spp. on barley, *Colletotrichum lini-colum* on flaxseed).

If the infection is present as spores (e. g. *Tilletia tritici*) these may be found by shaking the seeds with water or alcohol and later detect the spores in the liquid by the use of the microscope, after concentration, by partial evaporation, by centrifugation or by filtration. This latter method was adopted and described by Gentner for the research of *Tilletia* (see page 18—19).

Since parasitic fungi and bacteria are characteristic for special kinds of seeds, the saprophytic ones occur on very different seeds of which the resistance of the seedcoat was impaired by some reason or other. An enumeration of saprophytic fungi is given, and the significance of some of these in the progress of the germination tests is discussed.

Insects, living within the seeds, may escape during or before the germination tests (*Bruchus* spp., *Megastigmus* spp.) and must be so stated. In order to detect the insects in the larval stage within the seeds, the latter must be cut open at the end of the test.

In case of external attack the insect may have disappeared (*Grapholitha nebritana* on peas) so as to leave only the resultant damage as evidence, or the insect may still linger among the seeds (stored-grain pests as *Calandra granaria*) in which case they must be killed by fumigation with carbon-disulphid, Areginal, or other fumigant.

As an infection caused by other invertebrates living in seeds, *Tylenchus scandens* is the one cited, and, as to the external ones mites are described.

An indication of the presence of virus diseases may be noted in seedlings by the occurrence of curled or spotted leaves as in beans. In concluding few words are used in discussing the occurrence of abnormally developed seedlings, in which case there is no question of a definite disease being the cause.

## Which direction must be followed in judging the germination capacity of seeds?

By

Dr. W. J. Franck, Wageningen.

In Nr. 9—10 of the »Proceedings« the writer ventured different observations concerning the germination test as regarded from a biological point of view. Some criticism was made of the common method of judgment most in vogue in the different European Seed Testing Stations. Special attention was directed to different important points, as follows:

1. the insufficient information afforded by the germination test, when simply mentioning the total number of germinated seeds obtained under optimal germinating conditions, particularly in all cases in which vitality of the seed has suffered, or in which the sanitary-condition of the seed is poor.
2. the use of the soil-test as a good measure in all cases of doubt involving a critical judgment of the result of the common germination-test.
3. the indispensability of the sanitary-test in many cases.

In a later publication<sup>1)</sup> the writer re-iterated an explanation concerning this question and demonstrated emphatically that a judgment of the germination-test, only mentioning the total number of seedlings, independently of the sanitary-condition, vigour of growth and condition of germs and sprouts, must be considered of less value and that such a judgment ought to be substituted by another, in which the germination figure indicates the percentage of seeds, able to develop normal plants, capable of continued growth in the soil.

The writer doesn't believe, that any of the colleagues will object in principle against this viewpoint, which has been advocated more specially by our American colleagues.

The great difficulty however, arising from these considera-

<sup>1)</sup> W. J. F. Het onderzoek en de schooning in het laboratorium van contractteeltzaad. Versl. Landbouwk. Onderzoekingen der Rijks Landb. Proefstations Nr. XXXV. pp. 99—142.

tions is a reply to the question »in which manner the judgment of the germinated seeds must proceed in order to fulfil the expectations«.

The members of the Association of Official Seed Analysts of N. America have endeavoured to bridge over this difficulty by proposing very worthful and practical specific directions as formulated in a proposal for the revision of the chapter »Suggested Procedure for Specific Seeds« of the International Rules preliminary adopted by the Congress at Rome (1928).

This proposal reads as follows:

The final basis for judging normal seedlings is an intimate first hand knowledge, based on continued comparative study of seedlings produced under artificial laboratory conditions and in the soil.

However in making germination tests under artificial laboratory conditions the following suggestions will be useful in interpreting normal seedlings:

A. The following types of seedlings occurring in artificial test may be expected to develop plants in a soil-test.

- I. Seedlings with normally developed and fastened cotyledons and roots.
- II. Seedlings where small portions only of one or both cotyledons are broken away.
- III. Seedlings in which a portion of the root has been broken off, but which have formed strong adventitious roots in the standard time for germination.

It is desirable, where broken seedlings are evident, to delay the time for the preliminary count, in order to detect more readily and surely these broken growths.

B. The following types of seedlings occurring in artificial tests may be expected not to develop plants in soil-test and therefore are of no value.

I. Broken growths.

- a. Seedlings in which both cotyledons are broken off.
- b. Seedlings in which a portion of the root has been

broken off and no subsequent growth of adventitious roots has occurred by the time of the final count.

- c. Seedlings on which the radicle shows a clear constriction.

## II. Decayed seeds and seedlings.

All seedlings in which the root or the cotyledons are entirely or for the greater part decayed, provided there is no evidence to show that the decaying organism has been spread from a neighbouring decayed seedling.

## III. Abnormal seedlings.

- a. All seeds which at the end of the germination period have broken the seed coats but failed to grow, even though the cotyledons are clearly colored green.
- b. Seedlings having weak roots.

These directions, being a revision and extension of the prescriptions about this point as formulated in the International Rules are undoubtedly a good step forward and they may form an excellent basis for further enlargement.

The writer begs permission already now, at this time and previous to the Congress at Wageningen, at which time this question will be one of the principal points of discussion, to venture an attempt to come to a still sharper formulated redaction, which perhaps may still further uniformity in judgment.

To begin with an observation on the redaction of A. III. »seedlings in which a portion of the root has been broken off, but which have formed strong adventitious roots in the standard time of germination, are considered as normal seedlings«.

This redaction may certainly not be used for rootplants. A possible development of adventitious roots will be of no value at the breeding of rootplants, which has also been remarked by Dorph-Petersen in a note, on the bottom of his introduction about the judgment of the germinating capacity of *Brassica campestris*, joined to the samples, sent in for international comparative investigation 1930.



But also for other seedkinds it is wellknown, that, seedlings which still succeed to form adventitious roots in the germinating beds, are of much less, or no value in practice, because under the less favourable conditions, which ordinarily are predominating on the field, no adventitious roots will develop. Even in the cases in which this will be so, the growth of the concerning seedlings will be delayed or less vigorous.

In my opinion it is therefore highly desirable not to consider such seedlings with adventitious roots as normal ones.

This question has been discussed at the assembly of the Executive Committee in September 1930 at Cambridge and unanimously the members agreed with the desirability to discard all seedlings with adventitious roots.

In following this way we shall be able to approach still more the object of a germination test, to determine the viability of the seed to produce normal seedlings, capable of continued growth in the soil under favourable conditions. In the same time perhaps it will be possible to obtain more uniformity in judgment, the seeds with adventitious roots being often a point in question. Therefore the writer should like to omit A. III. entirely.

In the second place an extension of B. III. with a quite important group, which entirely fails in the existing classification, is necessary, that is the group of seedlings, not quite normally developed in consequence of seedborn diseases, partly readily, partly not readily to be identified (f. i. roots of Peas remoulded by *Ascochyta Pisi*, roots of *Daucus* covered with *Alternaria* spp. a. s. o. an exception has to be made for beet-seeds attacked by *Phoma* showing spots, which seeds have still to be considered normally germinated) or in consequence of lack of vitality.

### *Abnormal Seedlings.*

Therefore we propose to read B. III. as follows:

- a. All seeds, which at the end of the germination period have broken the seed coat, but failed to grow even though the cotyledons are clearly colored green.
- b. Seedlings having weak roots.

- c. Seedlings which are abnormal in consequence of the presence of diseases transmitted by seeds (excepted beetseedlings attacked by *Phoma* and showing brown spots), or in consequence of lack of vitality.

The following types of seedlings are to be considered as abnormally germinated:

I. *Seedlings of Cruciferae seeds* (*Brassica* spp., *Raphanus* a. s. o.) of which:

- a. The seedling has entirely developed but decayed or mouldy.
- b. The seedling has entirely developed but the rootlet is partly decayed or no root hairs have been formed. Sometimes the decayed part has nearly disappeared and is visible only as a whether or not thickened end.
- c. The seedling has entirely developed but the rootlet has become wholly or partly wireshaped.
- d. The seedling has entirely developed but is wholly or partly glassy.
- e. The seedling has entirely developed but shows a great number of brown spots.
- f. The seedling has entirely developed but the cotyledons are extraordinarily big and the rootlet has remained very small.
- g. The rootlet has appeared wholly or partly out of the seed coat and as far as visible decayed.
- h. The seedling shows broken growths (both cotyledons or roottip are broken off).
- i. The seedling shows all kinds of rarely occurring deviations not to be indicated more precisely (f. i. curled cotyledons or curled hypocotyl).

II. *Seedlings of onionseeds*

with a blunt or constricted out root end, whether or not attacked by bacterial rot and without a tuft of root hairs.

III. *Seedlings of lettuce*, which show brown-colored roottips or brown colored spots on cotyledons and hypocotyl.

The writer wishes to repeat that the definitions proposed are only a beginning and urgently invokes the collaboration of

the colleagues in order to facilitate more definite and complete prescriptions.

The great advantage of this manner of judgment exists in the fact that it can be put into practice uniformly, whereas the result of a soil-test as the basis for the judgment may be uncertain and dependent upon all sorts of changeable circumstances.

Nevertheless a soil-test can undoubtedly form an excellent expedient for the study of the significance of different types of abnormalities and consequently may form the basis on which definitions of abnormalities are to be formulated.

The seedanalyst is in need of exactly formulated generally accepted rules, which he can quickly follow in practice, while on the other hand a soil-test requires too long a period and is too troublesome for general application in different laboratories; however in cases of doubt it will be a practical expedient for a correct judgment of the vigor of growth of the seedlings.

Therefore the writer agrees entirely with the American opinion that much more experience ought to be gained about the technical execution of soil-tests and feels to the utmost the desirability to gather in the future more detailed prescriptions. On the other hand one must do full justice to the merits of the germination test, understood and described in the preceding and one must accept the germination test as a matter of great service.

In order to come to uniformity it is necessary that all colleagues discard the system, whereby each seed, which shows phenomenons of germination, however divergent from the normal type it may be, is considered as germinated.

This alternation in system of judgment may endanger uniformity and in order to prevent a chaotic confusion uniform prescriptions for the modified judgment are essential. Therefore the writer finds in the American proposal for alteration a welcome opportunity to present ideas about this matter, hoping that they may serve as a short introduction to the discussions at the Wageningen Congress. In closing it may be told that it has appeared that the modified and extended American approval meets with the approval of the Executive Committee.

### DEUTSCHE ZUSAMMENFASSUNG

Dieser Aufsatz ist zu betrachten als eine Fortsetzung der Publikation in Nr. 9—10 der »Mitteilungen« titulierte:

»The germination test as regarded from a biological point of view.«

Der Verfasser fängt an mit der Anzeige eines Aenderungsvorschlages von der »Association of Official Seed Analysts of North America« an die »Research Committee for countries with temperate climate« des Kapitels: »Vorgeschlagene Behandlung bestimmter Samenarten« der internationalen Vorschriften für die Prüfung von Saatgut, welche vorläufig angenommen worden sind auf dem Kongress in Rom in 1928. Zweck dieses ist lediglich alle Mitglieder der I. S. T. A. davon zu benachrichtigen und sie vertraut zu machen (sofern wie nötig) mit einer schärferen Beurteilung der sich in den Keimbetten befindenden Keimpflanzen.

Obgleich der Verfasser die grossen Verdienste dieses deutlich redigierten Aenderungsvorschlages gerne anerkennt, erlaubt er sich einiges Bedenken zu machen hinsichtlich eines bestimmten Teiles und kommt ihm eine Erweiterung dieses Aenderungsvorschlages erwünscht vor.

Erstens bekämpft er den Standpunkt, bei dem die Keimpflanzen mit Adventivwurzeln als normal gekeimt betrachtet werden, und schlägt er vor, in Analogie mit demjenigen das uns die »Erdprobe« zeigt, diese Keimpflanzen als wertlos zu betrachten.

Zweitens wünscht er die Gruppenzahl der abnormen Keimpflanzen mit einer Gruppe B. III. c. zu vergrössern, d. h. Keimpflanzen welche abnorm sind infolge durch die Samen übertragenen Krankheiten (ausgenommen von Phoma befallene Keimlinge von Betasamen) oder infolge eines Mangels an Vitalität.

Drittens gibt er eine Erweiterung an der Bestimmung für die Samen, welche als abnorm gekeimt zu betrachten sind, mit Rücksicht auf Cruciferen, Zwiebeln und Salat, als erster Beginn einer künftigen mehr vollständigen Serie detaillierter Vorschriften, für welche er angelegentlichst den Beistand der Mitglieder anruft.

Zum Schluss verteidigt er die Notwendigkeit der Modifizierung der verschiedenen Beurteilungsmethoden üblich an den verschiedenen Versuchstationen und die Annahme einer uniformen Beurteilungsmethode. Er erörtert, dass die Keimkraftbestimmung, interpretiert auf diese Weise, eine tauglichere Richtschnur ist als die Ergebnisse der Erdproben, die zu sehr abhängig sind von verschiedenen Faktoren, obgleich auch die Erhaltung mehrerer Erfahrung betreffs Erdproben empfehlenswert ist.

Es sei bemerkt, dass die miteinander vorgeschlagenen Aenderungen vollständigen Beifall finden bei allen Mitgliedern des Executivausschusses, wie aus den in Cambridge geführten Beratungen hervorgeht.

W. J. Fr.

**Résumés des lois et règlements de différents pays concernant les semences — Summaries of the laws and regulations on seed in force in various countries — Zusammenfassungen der Gesetze und Verordnungen verschiedener Länder betreffs Samen.**

*Introduction — Einleitung.*

A la séance de Budapest, tenue par quelques membres du Comité Exécutif (voir p. 90), on résolut de tenter d'assembler et de publier des résumés des lois et règlements existants concernant le commerce des semences ordinaires aussi bien que des semences originales et approuvées. Par conséquent, de retour de cette séance j'ai demandé à un de mes collègues de chaque pays, membre de l'Association Internationale d'Essais de Semences, de me faire parvenir de tels résumés. Jusqu'au 1er novembre 1930 j'en ai reçu ceux mentionnés ci-dessous.

Les résumés ne sont pas composés d'après un principe uniforme et ne sont pas également détaillés. Pourtant je n'ai pas considéré comme avantageux de les modifier et par conséquent je les ai fait imprimer in extenso.

Je tiendrais à recevoir de pareils résumés de lois et règlements sur les semences en vigueur dans les autres pays et c'est pourquoi je me permets de prier mes collègues à qui j'ai adressé ma première demande, de m'en faire envoyer pour publication dans le volume suivant des «Comptes Rendus» afin de nous mettre en état d'y donner un aperçu complet de toutes les lois et de tous les règlements existants sur les semences.

At the meeting held by some of the members of the Executive Committee in Budapest (see p. 90) it was adopted to seek to collect and publish summaries of the existing laws and regulations applying to the trade in commercial as well as original (approved) seed. Consequently, upon my return from the meeting, I asked one of my colleagues in each country, being a member of the International Seed Testing Association, to send me such summaries. Until November 1st, 1930, those stated below have reached me.

The summaries have not been compiled according to a uniform principle and are not equally detailed. However, I did not consider it of advantage to alter them and accordingly have taken them in their full extent.

I would greatly appreciate receiving similar summaries of seed laws and regulations in force in the other countries and would ask my colleagues in these to whom I have addressed my first request, to

send me such for publication in the next volume of the »Proceedings« so that a full account of the existing seed laws and regulations may be published.

In der in Budapest von einigen Mitgliedern des Engern Vorstands abgehaltenen Sitzung (siehe Seite 90) wurde beschlossen, dass man versuchen sollte, Zusammenfassungen der existierenden Gesetze und Verordnungen betreffs des Handels mit Samen sowie mit anerkannter Saat zu erhalten und zu publizieren. Infolgedessen hat ich sofort nach meiner Rückkehr von der betreffenden Sitzung einen Kollegen in jedem Lande, das der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle beigetreten ist, mir solche Zusammenfassungen zukommen zu lassen. Bis zum 1. November 1930 sind mir die untenerwähnten zu Händen gekommen.

Die Zusammenfassungen sind nicht nach einem einheitlichen Prinzip verfasst, sowie sie nicht gleichartig detailliert sind. Ich habe es jedoch nicht für zweckmässig gehalten, Änderungen vorzunehmen und habe sie daher in ihrem ganzen Umfange publiziert.

Ich würde grossen Wert darauf legen, ähnliche Zusammenfassungen der Samengesetze und -Verordnungen der übrigen Länder zu erhalten und ersuche deshalb die betreffenden Kollegen, welchen ich meine erste Aufforderung habe zugehen lassen, mir solche zur Veröffentlichung in der nächsten Nummer der »Mitteilungen« übersenden zu wollen, damit eine vollständige Übersicht der existierenden Samengesetze und -Verordnungen gegeben werden kann.

*K. Dorph-Petersen.*

## **Canada.**

### **Summary of Seeds Act and Regulations.**

By

*Mr. Sweet, Ottawa.*

The Seeds Act, 1923, Chapter 27, S. 1 is a federal act respecting the testing, inspection and sale of seeds in Canada. The objects of this act are primarily, to provide for the merchandizing of seed under standard grades of quality and secondly, to restrict distribution of seeds of low vitality and contaminated with noxious weeds. The Minister of Agriculture under the Act has appointed an Advisory Board composed of representatives of the Canadian Seed Trade and Seed Growers, the chairman of the Agricultural Committee of the House of Commons, with the Seed Commissioner as chairman and the Chief of the Seed Division, Seed Branch, as secretary of the Board. This Board, at the request of the Minister, prepares and recommends to

him such regulations and seed grade standards as it is of the opinion should be established under the Act. These grade standards in respect to weed seeds, vitality and general quality are included in the regulations under the Act so that revision may be made from year to year on the recommendation of the Advisory Board to the Minister, without amendments to the Act. There are also appointed by law such inspectors and official analysts as may be necessary for the purposes of the Act.

*As to sale of clovers, grasses, seed grain and fodder seeds.*

These seeds must be analyzed and graded by analysts and inspectors of the Dominion Seed Branch before being offered for sale and each container of seed must be labelled by the seller with the following information only:

1. The name and address of the seller,
2. The name of the kind or kinds of seed,
3. The brand name, if any,
4. The name of the variety when known.
5. The name of one of the following grades:  
Registered No. 1, Registered No. 2, Registered No. 3, No. 1, No 2, No 3, and for mixtures of grasses, clovers or other forage crop seeds No. 1 Mixture, No 2 Mixture, No 3 Mixture,
6. The number of the Seed Branch certificate.

*As to the sale of rape, field root and garden vegetable seeds in lots of over two ounces.*

These seeds must conform to the minimum standards of purity and vitality that may be prescribed by regulation under the Act and where sold under grade, labelled as set forth for seeds of cereal grains, grasses and clover seeds or, if not graded, labelled with the following information:

1. The name and address of the seller,
2. The name of the kind and variety,
3. The percentage of germination when such germination is below the minimum percentage germination prescribed by regulation for seed of the kind.

*As to the sale of field root, garden vegetable or flower seeds in lots of two ounces or less.*

Each package must be labelled with the following information:

1. The name and address of the seller,
  2. The name of the kind and variety,
  3. The year in which the container was filled,
  4. The percentage germination when such germination is below the minimum percentage germination prescribed by regulation for seed of the kind.
- In the case of flower seeds no minimum percentage germination has been prescribed by regulation.

**Variety Names.** False or spurious variety names may not be used. Provision is made for the use of variety names generally employed in Canada through seedmen's catalogues or otherwise, during the year ending March 31st, 1923. New variety names introduced since that date must be licensed by the Minister of Agriculture before being offered for sale in Canada. To obtain a license for a new variety name the applicant must send to the Seed Branch, Department of Agriculture, Ottawa, a sample of the new variety, together with the history and description of its origin. Field plot tests of new varieties are conducted by officers of the Experimental Farms Branch, Central Experimental Farm, Ottawa, and if the reports of tests are satisfactory, licenses are issued to the applicants without charge, for the sale of these varieties under the Act.

**Advertising.** A truth in advertising clause which is applicable to seed catalogues, press advertising or otherwise, is provided in respect to quality, grade, character, nature, variety or description of seeds or plants of any kind or variety. Seeds of cereal grains, grasses and clovers, when advertised at a stated price, must also have the grade name included in the advertisement.

**Seed Exports.** Shipments of seed purported to be graded for export must be marked with the following information:

1. The name and address of the seller.
2. The name of the kind or kinds.
3. The name of one of the following export grade names: Registered Extra, Registered No. 1, No. 2 or No. 3.
4. The number of the Seed Branch certificate.
5. The origin of production for the kind and in the manner that may be prescribed by regulation.

**Rejected.** No person shall sell or offer for sale for the purpose of seeding, any seed grading lower than No. 3 or No. 3 Mixture. Such seed is designated as »Rejected«.

**Seed Imports.** All seeds to which this Act refers, imported for the purpose of sale or seeding, must be marked or coloured in accordance with the provisions of the Act and regulations. Colouring is applied to seeds of alfalfa and red clover to indicate the origin of production. Red clover from South America, Italy, Africa and Turkestan must be coloured 10 % red; from the United States 1 % navy blue and all other countries 1 % green. Alfalfa seed from states bordering on Canada, or the states of Utah, Wyoming or South Dakota, when shipped in sealed containers, certified as Grimm, Baltic or kindred variegated varieties, may be imported coloured 1 % navy blue, all other imported alfalfa seed must be coloured 10 % red. The colouring may



be done at point of shipment or under customs supervision upon arrival.

*Exemptions from the Act.* 1. Any person may sell ungraded seed to a seed house or cleaning plant for recleaning.

2. A seed house or cleaning plant may hold ungraded seed to be recleaned for sale if marked »Held for Recleaning«.

3. A farmer may sell and deliver on his own premises seeds of cereal grains, buckwheat, field peas, field beans and corn without having graded, provided he does not produce a certificate alleging the seed to be sold subject to the provisions of the Act.

4. A plant breeder may sell Elite stock seed, the foundation for Registered seed, without grading and marking.

*Other provisions.* Provisions are made for inspection of seed offered for sale throughout the country, the taking and testing of official samples, offenses and penalties for illegal sale.

## **Denmark.** **Control of Seeds.**

By

*K. Dorph-Petersen, Copenhagen*

In Denmark no laws or official regulations exist on the seed trade; however, according to the laws on purchase and illegal competition and designation of goods the seller is compelled to give full compensation to the purchaser for an obvious loss sustained on account of a wrong delivery. In a number of cases this law has involved the seller of seed of another variety or strain than that guaranteed being obliged to give compensation, sometimes more than 200 Danish Kr. per hectare, i. e. several times the value of the seed sown. Partly due to this fact almost all seed growers and seed dealers exercise the greatest care in using genuine, unmixed stock seed of the varieties and strains, which in the experiments carried out by the seven State Plant Experimental Stations and by their six branch stations have proved to be the most yielding ones, and they conduct the seed production, harvesting and cleaning in such a way as to avoid any crossings or intermixtures.

In order to support the farmers in their aim to obtain high quality seed of the afore-mentioned first class varieties and strains, various measures have been taken.

Cereal seed is produced partly by the Agricultural Societies, partly by private firms. The first-mentioned generally buy their stock seed from co-operative societies of Danish seed growers which, under the control of a committee appointed by the Agricultural Societies, produce seed of the best varieties and strains. The advisers attached

to the Agricultural Societies control the further production from the stock seed and determine whether a seed lot is adapted for sale to the farmers or not. Several private firms conduct their culture of cereal seed under the control of special advisers.

The production of the great quantities of grass, clover and root seed used in Denmark takes place under similar circumstances. The firm which delivers the stock seed, generally contracts with the seed grower for the sale of all his produce. The settling of accounts is based upon the following:

1. The content of pure germinating seed and of weed seed in the delivery, determined by an analysis carried out by the Danish State Seed Testing Station of an average sample drawn according to the Rules of this Station.

2. The average wholesale price obtained by the firm for the species in question, i. e. that the grower generally receives 80--90 % of this price.

The Danish State Seed Testing Station has always considered it one of its most important tasks to make re-analyses of the seed delivered to the farmers for sowing. However, as a matter of fact, this control was very defective as long as conducted only on the basis of the comparatively small number of samples sent in for re-analysis by the farmers on their own initiative.

Although no special seed law exists in Denmark, the so-called "automatic control", established on the basis of a voluntary agreement between the State Seed Testing Station and several firms (at present twenty six) deals with about 70 % of the ca. 12 millions kgrs. of grass, clover and root seed annually used in Denmark.

The working method of the automatic control is briefly as follows: According to the agreement between the Station and the firm wishing to submit itself to the automatic control the firm is bound to give guarantees as to purity, germinating capacity and maximum content of weed seed in all grass, clover and root seed which it sells to farmers, consumers societies and retailers in Denmark. For the guidance of the purchaser, the firm has to state on all price lists, orders, etc., the average figures of the State Seed Testing Station for the preceding ten years for purity, germinating capacity and content of weeds in the various species; these figures are based upon the re-analyses of the seed lots delivered for sowing to the farmers. their Associations and the retailers by all the firms controlled.

The firm is also bound to submit to the State Seed Testing Station the addresses of all home purchasers of the afore-mentioned classes and to state the amounts of the individual deliveries. It must sign a statement on its word of honour that all the addresses in question have been submitted to the Station immediately upon the shipment of the seed.

At the beginning of the expedition the firm has to advise the State Seed Testing Station of the size of the individual lots intended for retail sale. If during the season new lots are offered for sale, the Station is to be informed accordingly of their size and accurate designation.

In order to control the guarantees given, the State Seed Testing Station examines, during the time of delivery, a certain number of samples (2—6) of each lot. In case the analysis result does not come up to the guarantees, the firm must give compensation according to the Regulations of the State Seed Testing Station, not only to the purchaser from whose delivery the sample has been drawn but also to *all* other purchasers of the lot in question.

The control samples are secured in two different ways, viz.

1. A certain number of purchasers, chosen at random between the addresses submitted to the Station, are asked to send samples of definitely designated deliveries.

2. Officers of the State Seed Testing Station draw samples in the store-rooms of the controlled firms from the deliveries ready for shipment. After the sampling, the delivery is provided with the seal of the State Seed Testing Station. The purchaser is informed that a sample has been drawn from the delivery and is asked whether the seal of the Station was unbroken on receipt of the seed and what guarantees have been given by the seller.

An account of the average analysis results of the lots sold by each firm, indicating which lots are liable to compensation, is sent by the Station to the purchasers from whose deliveries samples have been examined, by the firm to *all other* purchasers.

As a means of control the State Seed Testing Station asks some of the buyers whether they have received the account in question as well as the compensation to which they are entitled.

In the annual report of the State Seed Testing Station it is stated for each firm separately, how the analysis results arrived at correspond to the guarantee figures and how the latter compare with the average figures of the station for the last preceding ten years for the species in question.

A peculiarity of the automatic control as against that conducted in accordance with special laws is, that, on account of competition, the firms are interested in obtaining the strictest control possible.

The compensation is calculated by the Station according to definite formulæ; some firms give compensation for lack of germinating capacity according to the stricter, graduated scale.

Under the terms of the agreement it is also the duty of the firm to state any available information as to provenance, variety and strain of the seed. In 1928—30 half the firms under the automatic control, in addition to the control of purity, germinating capacity and content

of weed seeds subjected their sale of Danish clover and root seeds to a control of genuineness of variety and strain. This examination was carried out in the control fields (comprising more than 8 hectares) connected with the Danish State Seed Testing Station. A large number of samples (in 1930 972) of cereal, root and clover seeds as well as of Horticultural seeds was sown in these fields, i. e. partly samples under the automatic control, partly samples of export seed such as the below-mentioned, and finally such samples sent in by seed growers, seed dealers and farmers as originated from lots which they had sold or bought. The plants produced were compared with plants originating from seed delivered by the proprietor of the variety or strain in question. As for the cereals about 15 000 plants per sample were examined as to variety and attacks of diseases transmitted by the seed. Of the root species about 600 plants of each sample were tested.

Through this voluntary control we believe we have obtained greater benefits in Denmark than it would be possible by means of seed laws and regulations.

As for export, mention may be made of the following:

In Sweden, where in the case of seed a special import license has to be obtained from the Government («Kungliga Lantbruksstyrelsen»), the principal portion of their import of root seed comes from Denmark. Such license will generally be given only for strains designated as first class in the two last series of experiments carried out by the Danish State and only on condition that the Danish State Seed Testing Station draws samples from each bag of the lot in question and then provides the bags with its seal. The samples are tested in the laboratory in order to find out whether their purity and germinating capacity comply with certain comparatively strict demands fixed by the Swedish Government. In order to be imported each lot has to be accompanied by a test report issued by the Danish State Seed Testing Station, showing the purity and germination results obtained; further, the report has to contain a statement to the effect that a sample of the lot in question will be sown in the coming spring in the control fields of the Danish State Seed Testing Station in order to test its identity of strain, and that the result will be sent to «Kungliga Lantbruksstyrelsen». This examination is made by the Danish State Seed Testing Station in co-operation with the director of the Danish State Experiments in Roots and with a representative of the Swedish Government. On account of this strict control almost all the samples are identical with the variety or strain guaranteed.

Every home and foreign purchaser may buy seed in Denmark on the afore-mentioned terms and in this way may be certain that the seed delivered corresponds fully to the guarantees given.

**Finland.**  
**Control of the seed trade.**

By  
*E. Kitunen, Helsinki.*

In order to prevent worthless seeds from being sold in Finland, an Act concerning the importation and sale of seeds has been passed, and came into force on January 1st, 1920. For the purposes of this Act the Ministry of Agriculture is authorized to prohibit the importation of any seeds, the origin of which is such as to give grounds for fearing that they will not grow well in Finland, that they may spread dangerous plant diseases, or bring with them weeds which are specially injurious to cultivation. The Act likewise prohibits the sale of seeds which do not come up to a minimum standard, to be fixed annually, in regard to germinating power, purity and other qualities.

In regard to importation, the practice followed has been to prohibit, totally or conditionally, the importation of certain named kinds of seed, either for a definite period or until further notice. Such a prohibition has so far only been made in the cases of timothy grass and clover, the two most important meadow crops in Finland. The importation of timothy seed is at present practically forbidden, but a sufficient supply of this seed is produced within the country. Seed of clovers may be imported from Sweden, Norway, North-Russia and some Baltic countries. State Seed Testing Station examines samples of these seeds, in order to ascertain their origin, before the goods are admitted into Finland. Before being cleared from the Customs House these seeds are coloured by an injection of eosine, in order that their foreign origin may be easily seen when they are placed on the market.

The minimum standard to be required for each of the more important kinds of seed is fixed every year, in good time before the opening of the selling season, and in doing so the quality of the harvest is taken into account.

The Act further provides that when a merchant sells any seeds he must mark the packet with a statement as to the nature of its content. This statement must show the names of the seed and of the seller, the origin of the seed, its germinating power, percentage of purity and weed seeds, and the date when the germinating power was tested. When less quantity than one kilogramme of any seed is sold, the percentage of purity and weed seeds need not be given, but all the other facts must be stated.

A breach of the above provisions renders the offender liable to a fine of varying amount, and in very flagrant cases he may forfeit the right to deal in seeds. The seller is also required to make good any loss incurred by the buyer.

State Seed Testing Station, the only official establishment of its kind in Finland, is in general responsible for enforcing the law, and its

officials are authorized to inspect stocks and the books of firms for the purposes of supervision. It would, however, be somewhat expensive to make such inspections as frequently as would be necessary for an effective supervision of the trade, and in order to reduce the cost of inspection the Seed Testing Station enters into agreements with the different seed firms. Under these agreements the firms undertake to report to the Station the quantities of all kinds of seed they have on sale, to submit their seeds for testing by the station and to sell them with a guarantee showing the result of the Station's analysis. Many firms also undertake to report the names of all their customers whenever they sell any seeds, in order that the Station may be able to obtain from the buyers samples for subsequent testing, so as to ascertain whether the guarantees given hold good. When firms enter into this agreement, exact supervision can be exercised without inspecting their books and stock nearly so often. And as the public prefers to buy from firms which have made the agreement, there is an inducement to them to do so. Experience has so far shown that the conditions are very closely observed.

In case of need, or on receipt of a report that any firm is transgressing the law, it is the duty of the Public Prosecutor to arrange for an expert examination of the stock and books of the firm in question, and to take appropriate action against such firm.

Farmers are not required to observe the provisions of the Act in selling seeds grown on their own land, unless they are regularly engaged in the seed trade.

## **France.**

### **La réglementation du commerce des semences.**

**Par**

le Professeur *Léon Bussard*, Paris.

Cette réglementation vise, d'une part, le commerce intérieur, et plus spécialement les ventes aux cultivateurs, d'autre part, les importations de semences.

Le commerce des semences est tout d'abord soumis à la loi générale du 1<sup>er</sup> août 1905 « sur la répression des fraudes dans la vente des marchandises et des falsifications des denrées alimentaires et des produits agricoles ». A l'égard de ce commerce, deux articles de la loi sont plus particulièrement à signaler. En voici le texte :

Article 1<sup>er</sup>. — Quiconque aura trompé ou tenté de tromper le contractant :

soit sur leur espèce ou leur origine, lorsque, d'après la convention ou les usages, la désignation de l'espèce ou de l'origine faussement

attribuées aux marchandises, devra être considérée comme la cause principale de la vente;

soit sur la quantité des choses livrées ou sur leur identité, par la livraison d'une marchandise autre que la chose déterminée qui a fait l'objet du contrat,

sera puni de l'emprisonnement pendant trois mois au moins, un an au plus, et d'une amende de cent francs (100 fr.) au moins, de cinq mille francs (5.000 fr.) au plus, ou de l'une de ces deux peines seulement.

Art. 3. — Seront punis des peines portées par l'article premier de la présente loi:

1. Ceux qui falsifieront des denrées servant à l'alimentation de l'homme ou des animaux, des substances médicamenteuses, des boissons et des produits agricoles ou naturels destinés à être vendus;

2. Ceux qui exposeront, mettront en vente ou vendront des denrées servant à l'alimentation de l'homme ou des animaux, des boissons et des produits agricoles ou naturels qu'ils sauront être falsifiés ou corrompus ou toxiques;

3. ....

4. Ceux qui exposeront, mettront en vente ou vendront, sous forme indiquant leur destination, des produits propres à effectuer la falsification des denrées servant à l'alimentation de l'homme ou des animaux, des boissons et des produits agricoles ou naturels, et ceux qui auront provoqué à leur emploi par le moyen de brochures, circulaires, prospectus, affiches, annonces ou instructions quelconques.

En l'absence d'un règlement d'administration publique déterminant l'application aux semences de la loi du 1<sup>er</sup> août 1905, règlement qui n'a pas encore paru, voici comment la loi est interprétée par les services officiels.

*Identité.* — Il va sans dire que les semences doivent appartenir à l'espèce botanique et à la variété désignées.

De même les semences livrées doivent répondre à l'indication d'origine figurant sur l'étiquette ou dans le contrat de vente: Luzerne de Provence, trèfle Nord français, etc.

*Pureté.* — La semence ne peut renfermer d'autres impuretés que ses impuretés *naturelles*, c'est-à-dire celles qui ont été récoltées avec elle, et dans une proportion *normale*, variable avec la nature de la semence et celle de l'impureté considérée. Dans le cas où la proportion de ces impuretés est exceptionnellement élevée, elle doit être signalée. Si la désignation de la semence spécifie une qualité supérieure: 1<sup>er</sup> choix, extra, etc., il faut que la composition du lot atteigne au moins les chiffres que la station d'essais de semences considère comme représentant une bonne semence marchande.

*Cuscute.* — Les semences non épurées sous le rapport de la cuscute peuvent actuellement être vendues sous la désignation «non dé-

cuscutées». En l'absence de cette mention, elles sont considérées comme *décuscutées*; toutefois une tolérance de 10 graines de cuscute par kilogramme de luzerne, de minette ou de trèfle des prés, de 20 graines par kilogramme de trèfle blanc, de trèfle hybride ou de lotier, est admise pour tenir compte des difficultés du décuscutage. Les semences vendues «sans cuscute» ne doivent renfermer aucune graine de la plante parasite. Il est vraisemblable que le commerce des semences non décuscutées sera interdit dans un avenir prochain.

*Germination.* — Le minimum exigible pour que la graine soit pratiquement utilisable pour l'ensemencement diffère d'une espèce à l'autre, mais, en principe, toute graine de Graminée ou de Légumineuse fourragère, ou toute graine potagère, dont la faculté germinative n'excède pas 30 % ne peut être vendue comme semence. Quand la faculté germinative est mauvaise, quoique supérieure à 30 %, elle doit être indiquée par le vendeur. Ce chiffre ne concerne pas les semences de fleurs.

Les exigences sont plus élevées pour les céréales; en ce qui concerne le blé, nous allons voir que le minimum légal de germination est fixé à 85 %.

### *Semences de blé.*

En raison de son importance exceptionnelle pour la culture, le commerce des semences de blé est soumis à un régime spécial, fixé par le décret du 26 mars 1925 dont voici les dispositions essentielles:

L'article 1er interdit la mise en vente des semences de blé sans l'indication, à la fois sur étiquette et sur contrat de vente ou facture, du nom de la variété à laquelle elles appartiennent, et du pourcentage de grains de cette variété que renferme la marchandise. Il prescrit, en outre, l'indication de la provenance du blé: région française ou pays étranger.

L'article 2 impose l'obligation d'une désignation de variété conforme soit aux usages locaux, loyaux et constants, soit à un catalogue synonymique dont la publication a eu lieu en exécution du décret du 5 décembre 1922, soit enfin au «registre des plantes sélectionnées» dont il sera question plus loin.

L'article 3 vise les blés *sélectionnés*. Il est ainsi conçu: «Peuvent seuls être mis en vente ou vendus avec l'indication qu'ils proviennent d'une sélection, les blés obtenus par sélection individuelle et ne renfermant pas plus de 1 % de grains d'une variété autre que la variété indiquée». Cette tolérance de 1 % de grains étrangers à la variété a, depuis, paru trop large pour des blés sélectionnés, et sera, sans doute, prochainement réduite.

Enfin l'article 4 stipule: «Toute livraison de blé de semence qui n'est pas accompagnée de l'indication de la faculté germinative que possédait le blé au moment de l'expédition doit contenir des semences dont la faculté germinative ne soit pas inférieure à 85 %».



### *Semences importées.*

Seule l'importation des semences fourragères est soumise à des restrictions.

Le décret du 21 février 1908 a pour but de prévenir l'extension de la cuscute dans les cultures françaises. Voici le texte de son article unique:

»Est interdite l'importation en France de la cuscute.

Cette prohibition est également applicable aux semences fourragères qui, après contrôle, seront reconnues contenir de la cuscute, et notamment aux graines de luzerne (*Medicago sativa*), de minette (*Medicago lupulina*), de trèfle des prés (*Trifolium pratense*), de trèfle blanc (*Trifolium repens*), de trèfle hybride (*Trifolium hybridum*), d'anthyllide (*Anthyllis vulneraria*), de lotier corniculé (*Lotus corniculatus*), de lotier velu (*Lotus uliginosus*), de fléole des prés (*Phleum pratense*), ainsi qu'à tout mélange de graines dans lequel figure l'une quelconque des espèces ci-dessus indiquées.

Pour l'application de ce décret, un arrêté du Ministre de l'Agriculture, du 10 mars 1908, prescrit le contrôle, par la Station d'essais de semences de Paris, d'échantillons prélevés, dans des conditions déterminées, par les agents des douanes, aux frontières ou en entrepôt.

D'autre part, en vue d'éviter des fraudes ou des incertitudes concernant la provenance des semences, la loi du 20 juillet 1927 stipule: »Sont prohibées à l'entrée, exclues de l'entrepôt et du transit, les semences de trèfle des prés et de luzerne qui n'auront pas été colorées artificiellement dans une proportion d'au moins 5 % pour déceler leur origine étrangère». En exécution de cette loi, un décret du 18 novembre 1927 prescrit la coloration en rouge des graines précitées, soit avant l'expédition, soit dans les locaux des douanes, aux frais de l'expéditeur et sous la surveillance des agents du service.

Un arrêté du Ministre de l'Agriculture, du 26 novembre 1927, indique les procédés permettant d'obtenir la coloration imposée, et le mode de contrôle de cette coloration. Le contrôle est effectué par la Station d'essais de semences de Paris, en même temps que celui prévu pour la cuscute.

Jusqu'à présent, les semences de Graminées fourragères ne subissent aucun examen à leur entrée en France. Cet état de choses cessera sans doute prochainement. Une proposition de loi déposée à la Chambre des Députés, sur l'initiative de *M. Taudière*, proposition dont l'adoption ne fait aucun doute, porte, en effet, prohibition des semences de Graminées de pureté ou de faculté germinative inférieures à des taux déterminées.

### *Semences originales ou approuvées.*

En France le décret du 5 décembre 1922 a institué un »Registre officiel des plantes sélectionnées» qui, jusqu'à présent, n'est ouvert qu'au blé, mais pourra l'être, par la suite, à d'autres plantes. Les

conditions d'inscription à ce registre ont été fixées par un second décret, du 8 juillet 1923.

L'article 4 du premier de ces décrets spécifie que »pour être inscrite sur le registre des plantes sélectionnées, la variété doit posséder non seulement le caractère de la nouveauté, mais présenter, en outre, des mérites indiscutables, mérites confirmés par les essais culturels prévus à l'article 5«. Si ces essais aboutissent à des résultats satisfaisants, des certificats, l'un provisoire, l'autre définitif, sont délivrés à l'obtenteur de la variété. Le certificat définitif lui confère un droit de propriété pendant 12 années.

L'article 8 énonce: »Dès qu'il est en possession de l'accusé de réception de la demande d'inscription, le déposant peut revendiquer l'usage exclusif de la dénomination donnée à la variété nouvelle, mais, dans le commerce de cette variété, il ne pourra faire état de sa demande d'inscription qu'après délivrance du certificat définitif.

La production et le commerce des semences d'une variété inscrite sont autorisés, à moins d'interdiction expresse de l'inventeur.

Pour le commerce des semences, l'inventeur a seul le droit de se réserver la mention »Semences inscrites au registre des plantes sélectionnées«.

Les mesures que nous venons de signaler n'ont pour but que de réserver au créateur d'une variété nouvelle l'exploitation de cette variété; elles ne fixent aucune règle quant au commerce des semences s'y rapportant.

Cette protection des nouveautés végétales sera, d'autre part, assurée par la nouvelle loi française sur les brevets d'invention, actuellement en instance au Sénat, laquelle (article 66) déclare expressément que »les dispositions de la présente loi sont applicables aux inventions et découvertes réalisées dans le domaine de l'agriculture et de l'horticulture«.

Pour la réglementation de la vente des semences originales ou approuvées, actuellement inexistante, des associations d'agriculteurs ont proposé la révision du décret du 26 mars 1925, sur le commerce des blés, dont il a été précédemment question, en vue d'y introduire les dispositions suivantes:

que l'emploi du qualificatif »sélectionnée« soit exclusivement réservé aux semences obtenues par sélection individuelle, avec faculté, pour les vendeurs, de faire suivre ou précéder cette dénomination de l'épithète »originale«, mais seulement dans le cas où il s'agit d'une variété créée et obtenue par eux ou sous leur contrôle, par sélection individuelle ou par hybridation;

que l'autorisation d'utiliser la dénomination »sélectionnée« ou »originale« soit délivrée par le Ministère de l'Agriculture, sur proposition d'une commission de reconnaissance désignée par ses soins et ayant pour mission de s'assurer, par tous moyens appropriés, que les

variétés auxquelles doit s'appliquer cette dénomination ont bien été obtenues au moyen d'un travail de sélection systématique;

que cette autorisation ne soit délivrée que pour l'année et pour les quantités qui seront déterminées par la commission de reconnaissance, d'après les superficies ensemencées et reconnues, les rendements moyens probables et le déchet de triage;

que les semences mises en vente sous la dénomination de «sélectionnées» ou «originales» aient au moins une pureté variétale de 999 pour 1000, c'est-à-dire qu'elles ne renferment pas, pour 1000 grains, plus d'un grain d'une variété autre que celle sous laquelle le blé est offert, mis en vente ou vendu.

Il est probable que ces dispositions seront prochainement adoptées, dans leur esprit sinon dans les termes mêmes énoncés ici. Elles compléteront alors, sur un point important, les lois et règlements français applicables au commerce des semences dont nous venons d'exposer succinctement l'ensemble.

## **Irish Free State.**

### **Laws applying to the Sale of Agricultural Seeds.**

By

*H. A. Lafferty, Dublin.*

The sale of agricultural seeds in the Irish Free State is controlled by Part II of the Weeds and Agricultural Seeds (Ireland) Act 1909, and by Clause 16 of the Seeds Act 1920.

Part II of the Weeds and Agricultural Seeds (Ireland) Act 1909 is as follows:

1. Any officer of the Department of Agriculture shall have power at all reasonable hours to enter the shop, store, or other premises of any person who sells or exposes or keeps for sale agricultural seeds for sowing, and to examine and take samples of any agricultural seeds that are upon the premises.

2. The person on whose premises a sample of agricultural seeds is taken under this section shall, if the officer requires, give the name and address of the person from whom he procured the seeds and if he refuses to give such name and address, or wilfully gives a false name and address he shall be guilty of an offence under the Act and shall be liable on summary conviction to a penalty not exceeding ten pounds.

3. The Department of Agriculture may cause any sample of agricultural seeds taken under this Act to be tested for purity and germination and may publish in such manner as they think fit the results of the tests, and the names and addresses of the persons upon whose premises the samples were taken and of the persons from whom the seeds were stated to have been procured.

The expression «agricultural seeds» means the seeds of grass, clover, flax, cereals, turnips, rape, mangel, carrots, cabbage or parsnips.

For a first offence under Part II of this Act, the person involved is advised as to the unsatisfactory nature of the seeds found on his premises but publication of results is not usually resorted to. For a second offence, details of the unsatisfactory seeds are published in leaflet form (»Black list«) and circulated to the members of the Irish Seed Trade. Should a third offence take place the merchant involved is »blacklisted« as before and at the same time details of the unsatisfactory seeds are posted in conspicuous places throughout the locality in which he does business.

Clause 16 of the Seeds Act 1920 prohibits the exposure for sale of agricultural seeds containing more than 5 % by weight of injurious weed seeds.

The injurious weed seeds are:

Docks and Sorrel	( <i>Rumex</i> spp.)
Cranesbill	( <i>Geranium</i> spp.)
Wild Carrot	( <i>Daucus Carota</i> L.)
Yorkshire Fog	( <i>Holcus Lanatus</i> L.)
Soft Brome Grass	( <i>Bromus mollis</i> et spp.)

The penalty for breach of this clause is five pounds for a first offence and in the case of a second or subsequent offence ten pounds.

## Japan.

**Ueber die staatliche Regelung des Samenhandels sowie des Handels mit Original- und anerkannten Samen und die Verhältnisse des Samenanbaues.**

Von

Dr. M. Kondo, Kuraschiki.

In Japan gibt es bisher noch kein Gesetz und keine Verordnung, das die Verhältnisse im Samenhandel und im Handel mit Original- und mit anerkannten Samen regelt. Auch ist aus mehreren Gründen noch keine Samenkontrolle durchgeführt. Es soll darum hier nur kurz über die Verhältnisse des Samenanbaues und Samenhandels in Japan berichtet werden.

I. *Getreide*. Die drei Hauptgetreidearten Japans, Reis, Weizen und Gerste, werden in den Provinzialversuchsstationen gezüchtet und die Originalsaaten den landwirtschaftlichen Gesellschaften in Bezirken bzw. Dörfern zur Verfügung gestellt. Die landwirtschaftlichen Gesellschaften gewinnen daraus durch Anbauen, u. z. durch Vermehrung des Originalsaatgutes, das Saatgut, das sie unter die Bauern verteilen. Dieses System wurde im Jahre 1916 organisiert und wird jetzt in Japan, Korea und Formosa überall durchgeführt. Privatliche Saatwirtschaft gibt es in Japan nicht, abgesehen von 2 Privatreissaatbauvereinen. Durch diese Regelung wird der freie Handel mit Getreidesaaten fast ganz

ausgeschaltet und ein Gesetz zur Regelung eines solchen freien Handels wird damit auch in der Hauptsache gegenstandslos.

II. *Gemüse*. Es gibt eine grosse Anzahl Gemüsesamenhändler in Japan; ihre Anzahl beträgt ca. 5000 und der grösste Teil von ihnen kauft den Samen von Bauern in speziellen Orten ein, und verkauft ihn dann in den Samenläden. Es gibt zwar auch grosse Samenhändler, aber meistens ist die Wirtschaft der Samenhandlung sehr klein. Die Anzahl der Bauern, welche sich nebenbei auch mit Samenanbau abgeben, beläuft sich vielleicht auf über 11 000. Der Zustand des Gemüsesamenhandels ist deswegen sehr reformbedürftig. An massgebender Stelle sieht man zwar ein, dass der Gemüsesamenhandel gesetzlich kontrolliert werden müsste, aber durchgeführt ist bisher noch nichts wohl deshalb, weil die Behörde die Durchführung einer solchen Kontrolle für zu schwierig hält. Neuerdings sind an einzelnen Orten Samenbauvereine gegründet und von diesen unter der Leitung der landwirtschaftlichen Versuchsstationen einzelne Gemüsesamen verbessert worden.

III. *Gründungspflanze*. Als Gründer werden in Japan besonders *Astragalus sinicus* L., *Medicago denticulata* Willdenow, *Vicia sativa* L., und *Glycine max* Merrill verwandt. Die Samen dieser Pflanzen kommen viel in den Handel und werden wie Gemüsesamen verkauft.

IV. *Gras und Klee*. In Japan sind die landwirtschaftlichen Betriebe sehr klein und die Viehzucht wird nur nebenbei betrieben. Das Vieh wird mit Reisstroh und Abfällen der pflanzlichen Produkte wie z. Beispiel Rettich (*Raphanus sativus*), Wasserrübe (*Brassica campestris* var. *rapifera*), Süsskartoffel (*Ipomea Batatas*), Kartoffel, Kopfkohl, Sojabohne etc. gefüttert. Die Leute kultivieren nicht Gras und Klee als Futterpflanze, wie es in Europa und Amerika geschieht. In Nordjapan (Hökkaidó), wo die Verhältnisse verschieden sind vom übrigen Japan, werden Futterpflanzen angebaut. Es kommen im allgemeinen keine Gras- und Kleesamen in den Handel. Das ist ein weiterer schwerwiegender Grund dafür, dass wir noch kein Gesetz und keine Verordnung zur Regelung der Verhältnisse im Samenhandel haben.

V. *Waldsämereien*. In Bezug auf die Waldsämereien liegen die Verhältnisse etwas anders als bei den in der Landwirtschaft gebrauchten Samen. Im Jahre 1914 hat die Kaiserliche Forstversuchsstation zu Tokio ihre Tätigkeit der Samenkontrolle angefangen. Die Einlieferung der Waldsämereien geschieht freiwillig, und kein Zwangsgesetz über die Samenkontrolle gibt es auch hier noch nicht. Während der Zeitdauer von 1914 bis 1924 wurden 6304 Muster der Waldsämereien untersucht. Die Untersuchungsmethode ist dieselbe wie die in Europa angewandte.

## Norwegen.

### Die Saatguterzeugung und die Verordnungen über den Saatguthandel.

Von

Dozent *Peter Krosby, Aas.*

Die Veranstaltungen in Norwegen, die die Erzeugung von Saatgut und den Umsatz desselben betreffen, können in zwei Gruppen eingeteilt werden: 1. Das Saatgutgesetz, 2. Die Erzeugung von anerkanntem Saatgut.

Während die Aufgabe des Saatgutgesetzes diejenige ist den Handel und Import mit Saatgut im Allgemeinen zu regulieren, soll die Erzeugung von anerkanntem Saatgut besonders dazu dienen, Qualitätssaatgut von den Pflanzensorten herzustellen, die sich bei den Anbauversuchen unter den norwegischen Wachstumsbedingungen am wertvollsten erwiesen haben. Da diese beiden Gruppen sehr verschieden sind, fällt es natürlich dieselben jede für sich zu besprechen.

#### 1. Das Saatgutgesetz.

Der Handel mit Kraftfutter, Kunstdünger und Saatgut ist in Norwegen durch ein gemeinsames Gesetz vom 27. Juni 1924 geordnet. Was den Handel mit Saatgut betrifft, geht dieses Gesetz (und die Vorschriften, die auf Grund dieses Gesetzes ausgefertigt sind) kurz auf folgendes hinaus:

Im Gesetz findet man zuerst ein Verzeichnis über die Samenarten, die unter dem Gesetze stehen. In diesem Verzeichnis, das 40 verschiedene Arten enthält, sind alle Arten von Saatgut angeführt, die z. Z. Interesse für Landwirtschaft, Gartenbau und Forstwirtschaft haben. Das Gesetz gibt ausserdem dazu Gelegenheit, das Verzeichnis mit andern Samenarten zu vervollständigen, wenn dies sich als wünschenswert zeigen sollte.

Einfuhr und Umsatz des im Gesetz genannten Saatgutes sind einer Kontrolle unterworfen. Zur Durchführung dieser Kontrolle ist es verboten, solches ausländisches Saatgut einzuführen, das wegen seiner Herkunft als ungeeignet zur Anwendung in Norwegen betrachtet werden muss oder das gewissen Qualitätsansforderungen in bezug auf Reinheit, Keimfähigkeit u. s. w. nicht genügt. Ferner ist es verboten, solches Saatgut zu verkaufen oder abzugeben, das nicht ein gewisses Qualitätsmindestmass erreicht. Jeder, der Saat einführt oder mit solcher handelt, muss das betreffende Ministerium darüber unterrichten und die Bücher führen, die vom Ministerium für eine wirksame Kontrolle als notwendig angesehen werden. Die Bestimmungen des Gesetzes gelten jedoch nicht Produzenten von Saat oder solchen, die Saat aus eigener Erzeugung verkaufen, unter Voraussetzung, dass der Betreffende nicht Saathandel betreibt.

Bei Import von solcher Saat, die unter dem Gesetze steht, muss das Zollamt sofort den betreffenden autorisierten Probenehmer be-

nachrichtigen, sodass eine Probe der Versendung sofort nach Vorschrift genommen werden kann. Die Ware darf nicht ausgeliefert werden, bevor Probe genommen worden ist. Die Probe soll vom Zollamt sofort an eine der Staatssamenkontroll-Stationen eingesandt werden und zwar mit Angabe über den Namen des Importeurs, die Bezeichnung und Marke der Ware, die Grösse der Versendung, das Datum der Probenahme und den Namen des Probennehmers. In der Regel kann verlangt werden, dass die Ware ausgeliefert wird, nachdem die Probe genommen worden ist. Das Gesetz lässt aber auch bei gewissen Samenarten zu, dass die Sendung zurückgehalten wird, bis das Analyseresultat vorliegt.

Ausgenommen von der Bestimmung des Gesetzes über Probenahme bei der Einfuhr sind Saatgutmengen kleiner als 500 Kg. Saatgetreide, Erbsen, Wicken und ähnliche grosskörnige Samenarten und kleiner als 10 Kg. von je einer Art oder Sorte anderes Saatgutes. Solche kleinen Sendungen müssen jedoch um eingeführt werden zu dürfen an der Verpackung mit dem Namen des Verkäufers, der Bezeichnung und Qualität der Ware gekennzeichnet sein.

Nach dem norwegischen Saatgesetz ist es verboten, Samen von Rotklee (*Trifolium pratense*), Bastardklee (*T. hybridum*), Weissklee (*T. repens*), Thimotée (*Phleum pratense*), Wasserrübe (*Brassica rapa rapifera*) und Kohlrübe (*B. napus rapifera*) einzuführen, wenn nicht im Voraus Einfuhrerlaubnis vom Landwirtschafts-Ministerium, das die Einfuhrbedingungen festsetzt, gegeben worden ist. Diese Bedingungen sind für Klee- und Thimothéesamen z. Z., dass der Samen in Nord- oder Mittelschweden oder in Finnland, d. h. unter ähnlichen klimatischen Verhältnissen wie die norwegischen erzeugt sein muss. Weisskleesamen ist erlaubt einzuführen, wenn er von nord- oder zentraleuropäischer Herkunft ist. Ferner ist es eine Bedingung für die Einfuhrerlaubnis, dass der Samen gewisse Forderungen auf Keimfähigkeit und Reinheit befriedigt.

Samen von Rotklee, Bastardklee, Thimotée, allen Arten von Tannen (*Picea*) und allen Arten von Kiefern (*Pinus*) (mit Ausnahme von *Pinus cembra* und *P. sibirica*) müssen bei der Einfuhr nach Norwegen in Säcken verpackt sein. Ein solcher Samensack darf vom Zollamt nicht ausgeliefert werden, bevor derselbe deutlich und augenfällig mit den Worten »Utenlandsk frø« (Ausländischer Samen) gekennzeichnet ist. Der Samen soll vom Zollamt ausserdem mit einer Farbenlösung (Eosin) vor der Auslieferung behandelt werden. Auf Geschäftspapieren sollen die genannten Samenarten ausdrücklich als »Utenlandsk frø« (Ausländischer Samen) bezeichnet sein, und der Verkauf soll entweder direkt von der Originalverpackung oder durch ein besonderes Dokument dem Käufer Erläuterung über den Inhalt und die Beschaffenheit der Ware erteilen. Für Sendungen von über 50 Kg. Saatgetreide, Erbsen, Wicken und ähnlichen grosskörnigen

Samenarten und von über 5 Kg. anderen Sämereien von einer Art oder Sorte sollen diese Erläuterungen folgendes umfassen: Die Bezeichnung der Ware (Art und wo möglich Sorte), die Nummer der Warensendung, wie sie aus den Geschäftsbüchern zu ersehen ist, Keimfähigkeit, Reinheit (für Klee- und Grassamen: Reinsamen + fremder Kultursamen, der wenigstens gleichwertig im Preise ist; für andere Saat: Reinsaat ohne Zutat von fremden Kultursamen), Inhalt von Unkrautsamen und für Klee und Gräser und andere überwinternden Pflanzen auch Herkunft. Besteht die Ware aus Mischungen oder »Mischsamen« sollen ausserdem die einzelnen Arten und ihr Mengenverhältnis angegeben werden. Die Verpackung soll immer deutlich mit dem Namen des Verkäufers, der Bezeichnung und der Sendungsnummer der Ware, der Reinheit und Keimfähigkeit bezeichnet sein. Beim Verkauf von geringeren Mengen als den genannten wird kein besonderes schriftliches Garantiedokument gefordert, aber der Name des Verkäufers, die Bezeichnung und Qualität der Ware muss deutlich an der Verpackung zu sehen sein. Diese Bestimmungen gelten jedoch nicht beim Verkauf von Gemüse- und Gartensämereien in »Portionen«. Bei solchem Verkauf wird an der Verpackung nur der Name des Verkäufers, die Art, Sorte und Keimfähigkeit des Samens angegeben.

Unter dem Namen »Mischsamen« darf nur Thimotée, in dem wenigstens 25 % Kleearten enthalten sind, verkauft werden.

Ferner ist es verboten folgendes an Verbraucher abzugeben oder zu verkaufen: Thimotée und Mischsamen, der über 3000 Stück böartige Unkrautsamen je Kilo der Ware und über 1 % Unkrautsamen im Ganzen enthält; für Rotklee sind die entsprechenden Maximalwerte 800 Stück böartige Unkrautsamen und 0.5 % Unkrautsamen im Ganzen; für Bastardklee 600 Stück böartige Unkrautsamen und 0.75 % Unkrautsamen im Ganzen; für Getreide, Erbsen und Wicken 100 Stück böartige Unkrautsamen und 0.15 % Unkrautsamen im Ganzen. Böartige Unkrautsamen sind die Samenarten, die zu jeder Zeit als solche in dem Verzeichnis der Staatsamenkontroll-Stationen angeführt sind.

Die Aufsicht über das Befolgen dieses Gesetzes und der Vorschriften desselben liegt bei den Vorstehern der Staatssamenkontroll-Stationen, bei der Polizei und den Zollbehörden. Die Aufsichtführende Obrigkeit hat Zutritt zu jedem Lager oder Vorratsraum von Waren, die unter dem Gesetze stehen, und zu jeder Verkaufsstelle, wo solche Waren feilgeboten werden, und sie hat Recht dazu Analyseproben zu nehmen. Ferner hat sie das Recht zu verlangen, dass ihr die Geschäftsbücher über den Samenhandel vorgezeigt werden. Die Obrigkeit ist dazu verpflichtet nur dienstlich über technische oder geschäftliche Verhältnisse, mit denen sie unter der Inspektion bekannt wird, etwas mitzuteilen.



Ist eine Ware auf gesetzwidrige Weise verkauft, oder entspricht die verkaufte Ware nicht der Garantie, so ist der Verkäufer dazu verpflichtet, auch wenn er ohne Schuld ist, Ersatz zu bezahlen. Sollte Beweis dafür fehlen, dass anderer Schaden erlitten worden ist, soll der Ersatz nach näher bestimmten Regeln berechnet werden.

Das Übertreten des Gesetzes und der Vorschriften desselben wird mit Geldstrafe gebüsst. Einem Importeur oder Geschäftsmann, der nicht die Vorschrift über Anmeldung seines Geschäftes und über die Buchführung seines Umsatzes befolgt, kann für kürzere oder längere Zeit die Einfuhr oder der Umsatz von Saatgut versagt werden.

Dieses sind die Hauptzüge des norwegischen Saatgutgesetzes und der Vorschriften, die gegeben sind um dasselbe durchzuführen. Das eigentliche Gesetz ist so weit wie möglich so geformt, dass das Ministerium dazu bemündigt ist, die besonderen Vorschriften, Regeln und Verbote, die nötig sind um das Gesetz durchzuführen, auszustellen. Hierdurch hat man erreicht, dass die Bestimmungen auf kurze Frist geändert — erleichtert oder verschärft — werden können, je nachdem die Verhältnisse es erfordern, ohne dass man zur Veränderung des eigentlichen Gesetzes schreiten braucht.

Es ist ohne Zweifel, dass das norwegische Saatgesetz für die norwegische Landwirtschaft und für den reellen Samenhandel in Norwegen von besonders grosser Bedeutung gewesen ist; es hat in hohem Grade dazu beigetragen, die Samenqualität in den wenigen Jahren, in denen er besteht, zu heben. Wenn ausserdem die gerade jetzt beschlossene Neuordnung des norwegischen Saatkontrollwesens seiner Zeit durchgeführt sein wird, wodurch die Kontrolle zentralisiert und ausgebessert wird, ist zu erwarten, dass der Nutzen des Saatgesetzes noch deutlicher hervortritt.

## 2. Die Erzeugung von anerkanntem Saatgut.

Die Erzeugung von anerkanntem Saatgut hat den Zweck, echte, reine und gesunde Sorten und Stämme solcher Pflanzensorten zu beschaffen, die für den Anbau in der Landwirtschaft und dem Gartenbau Norwegens am vorteilhaftesten sind.

Diese Tätigkeit besteht für die *landwirtschaftlichen Pflanzen* aus drei Entwicklungsstufen: Der Anbau von Elitepflanzen, die Vermehrung derselben und der Anbau im Grossen. Die Elitepflanzen werden auf staatlich unterstützten Züchtungsgütern oder auf Versuchsgütern des Staates erzeugt und vermehrt, in allen Fällen mit einem Sachverständigen als Leiter. Der Anbau im Grossen wird grösstenteils privaten, anerkannten Gütern anvertraut. Saatgut, das auf diese Weise erzeugt und öffentlich kontrolliert und anerkannt ist, wird in Norwegen »Stamsæd« (anerkanntes Saatgut) genannt.

Diese Wirksamkeit wird von einem Züchtungsrat, der sich aus fünf Personen zusammensetzt, geleitet. Der Vorsitzende im »Sel-

skapet for Norges Vels Planteavlsutvalg« ist der Vorsitzende dieses Rates, ein Mitglied wird vom norwegischen Versuchsrat und unter den Herrn desselben gewählt und ferner drei Mitglieder von den lokalen Ausschüssen, die offiziell dazu ernannt sind, die Wirksamkeit in den Provinzen zu leiten und zu kontrollieren. Für die Arbeiten des Züchtungsrates und der lokalen Ausschüsse sind spezielle Regeln ausgefertigt. Ebenso gibt es für den Betrieb der Versuchsgüter und die Behandlung mit Saatgut auf denselben besondere und sehr genaue Regeln, die den Zweck haben, volle Garantie dafür zu leisten, dass diese Güter nur Saatgut von prima Qualität liefern. Unter denselben Bedingungen und nach strengen Regeln geschieht der Vermehrungsanbau auch auf privaten Gütern.

Anerkanntes Saatgut muss, ehe es auf den Markt kommt, von den lokalen Ausschüssen oder von ihren Kontrolleuren anerkannt sein. Die Anerkennung stützt sich teils auf eine Probe, die von der kontrollierenden Obrigkeit genommen worden ist, teils auf Notizen von der Feldinspektion und endlich auf eine vollständige Analyse von einer Staatssamenkontroll-Station. Zur Anweisung für die Anerkennung wird jedes Jahr eine Standardqualität aus den Durchschnittszahlen der letzten zehn Jahre für anerkanntes Saatgut errechnet.

Für die Wirksamkeit mit anerkanntem Saatgut leistet der Staat jährlich Zuschüsse, die von den lokalen Ausschüssen verteilt und nach näherer Angabe verwendet werden. Für das Finanzjahr 1930—31 beträgt der Staatszuschuss für diesen Zweck 60.500 norwegische Kronen. In den letzten fünf Jahren sind jährlich ungefähr 48.600 Kg. Getreide und Erbsen und 8500 Kg. Gras- und Kleesamen als anerkanntes Saatgut erzeugt worden.

Nach demselben Prinzip wie hier kurz für landwirtschaftliche Pflanzen erwähnt ist, arbeitet man auch im *Gartenbau* mit den wichtigsten Gemüsepflanzen. Der Staat giebt auch diesen Veranstaltungen, die jedoch einen viel geringeren Umfang haben, Zuschüsse. Es giebt auch hier einen offiziell ernannten Züchtungsrat, der sich aus drei Personen zusammensetzt, von denen zwei Vorsteher von staatlichen Gartenbauversuchen sind und der dritte der Staatskonsulent in Samenzüchtung. Es ist besonders die Aufgabe des Letzteren die Veranstaltungen dieses Gebietes zu inspizieren.

Die Saatguterzeugung und die Veranstaltungen, die sich an dieselbe knüpfen, haben sich neben dem Saatgutgesetz als sehr wichtig in dem Bestreben erwiesen, die Saatgutqualität und den Gesamtwert der Pflanzenproduktion Norwegens zu heben.

## Schweiz. Saatgutkontrolle.

Von

Dr. A. Grisch, Oerlikon-Zürich.

Den beiden staatlichen Samenuntersuchungs- und Versuchsanstalten Oerlikon und Lausanne kommt vor allem die Aufgabe zu, die Versorgung des Landes mit erstklassigem Saatgut zu fördern, den reellen Handel mit Sämereien aller Art zu schützen und Auswüchse im Samenhandel zu bekämpfen. Zu diesem Zwecke schliessen die genannten Anstalten mit unbescholtenen, dauernd in der Schweiz niedergelassenen Firmen und anderen Interessenten, die land- und forstwirtschaftliche oder Gartensämereien in den Handel bringen, sogenannte *Kontrollverträge* ab, wobei die Firma sich das Recht erwirbt:

1. den Titel »Kontrollfirma« zu führen,
2. die für sie durchgeführten Vor- und Nachuntersuchungen zu reduziertem Preise vornehmen zu lassen und
3. für ihre der Kontrolle unterstellten Waren die Schutzmarke der Eidg. Samenuntersuchungsanstalten verwenden zu dürfen. Die Kontrollfirmen ihrerseits verpflichtet sich:
  1. ihren Abnehmern einen Ausweisschein zur kostenfreien Nachuntersuchung auszuhändigen, sobald von einer Ware das Mindestquantum, bezw. für den Mindestbetrag von Fr. 50.— gekauft wird. Als Mindestquantum gelten für Gemüsesämereien 2 kg, für Getreide 50 kg und für andere Sämereien 10 kg;
  2. für alle Sämereien eine Garantie zu leisten, umfassend:
    - a. die Echtheit und Unverfälschtheit der Art oder Sorte;
    - b. einen bestimmten, in Zahlen ausgedrückten Minimalgehalt an gesunden, echten, reinen und keimfähigen Samen von bestimmter Herkunft (Provenienz oder Züchtung) und
    - c. die Abwesenheit, bezw. den Maximalgehalt an besonders schädlichen Unkrautsamen nach den Bestimmungen des Schweiz. landw. Hilfsstoffbuches.

Bei Klee- und Grassamenmischungen ist dem Käufer überdies die Zweckbestimmung und die Nummer des bei der Untersuchungsanstalt deponierten Musters und Rezeptes zu nennen.

Die Kontrollfirmen sind verpflichtet, diese Garantien in ihren Offerten und Warenlisten anzugeben und sie auch dann zu leisten, wenn ihnen im Zeitpunkte des Verkaufes Zusammensetzung und Beschaffenheit des betreffenden Samens nicht bekannt sind. In diesem Falle hat der Verkäufer dem Käufer den Preis von 1 kg reinen und keimfähigen Samen (= 100 kg %) anzugeben. Die Bezahlung der Ware erfolgt dann auf Grund der Ergebnisse der Nachuntersuchung.

Von den Kontrollfirmen verkaufte Gemüsesämereien und andere Samenarten, die in kleinen Portionen in den Handel gebracht werden, haben hinsichtlich Reinheit, Keimfähigkeit und Sortenechtheit minde-

stens einer normalen Ware im Sinne der Bestimmungen des Schweiz. landw. Hilfsstoffbuches zu entsprechen. Auch muss die Herkunft solcher Sämereien den klimatischen Verhältnissen des Landes angepasst sein. Die Verpackung hat ein mit der Versuchsanstalt zu vereinbarendes Erkennungszeichen der Kontrollfirma zu tragen, ferner die genaue Angabe der Sorte oder Varietät des betreffenden Samens und ein Zeichen, woraus für die Anstalt der Jahrgang ersichtlich ist, in welchem die betreffende Tüte von der Kontrollfirma abgefüllt wurde. Für Sämereien, deren Echtheit durch die üblichen Untersuchungsmethoden nicht sicher bestimmt werden kann (Arten und Varietäten von *Brassica* etc.), leisten die Kontrollfirmen eine Garantie bis zur Höhe des Rechnungsbetrages.

Die Organe der Untersuchungsanstalten oder von diesen beauftragte Amtspersonen sind berechtigt, in den Lager- und Verkaufsräumen, Filialen etc. der Kontrollfirmen Proben von den geführten Sämereien zu entnehmen und die Einhaltung der Vorschriften des Reglementes zu kontrollieren. Auch können sie von Käufern der Kontrollfirmen ausnahmsweise Proben der gelieferten Ware einverlangen und diese untersuchen. Die Kosten dieser Untersuchungen trägt die Kontrollfirma, sofern ihr Widerhandlungen gegen das Reglement (Nichtaushändigung von Ausweisscheinen, Lieferung minderwertiger Ware etc.) nachgewiesen werden können.

Will der Käufer vom Rechte der kostenfreien Nachuntersuchung Gebrauch machen, so hat er spätestens 3 Tage nach Ankunft der Ware eine von unparteiischen Personen gezogene und versiegelte Probe der zuständigen Untersuchungsanstalt einzusenden.

Ergibt die Nachkontrolle einen Mindergehalt, bzw. einen Minderwert, der die festgesetzte Latitüde überschreitet (siehe Landw. Hilfsstoffbuch vom 14. November 1929, Verbandsdruckerei A.-G., Bern), so ist der Verkäufer verpflichtet, dem Käufer den gesamten Fehlbetrag am garantierten Gehalte zu vergüten oder eventuell die Ware zurückzunehmen (näheres hierüber siehe Reglement des Eidg. Volkswirtschaftsdepartementes vom 14. November 1929 betr. Überwachung des Handels mit landwirtschaftlichen Hilfsstoffen durch die eidgenössischen landwirtschaftlichen Versuchs- und Untersuchungsanstalten).

Als zulässige Latitüde (Analysen-Spielraum) gelten für Sämereien jeder Art und Qualität 5 % vom Gebrauchswert einer 100%igen Ware.

Als kleeseidefrei wird nur Saatgut betrachtet, das absolut frei ist von Samen der Kleeseide-Arten. Ware, die als pimperlneelfrei, bzw. frei von Samen der grossblättrigen Ampferarten (*Rumex obtusifolius*, *R. crispus* etc.) garantiert ist, kann nur dann beanstandet werden, wenn sie pro Kilogramm mehr als 10 Körner des betreffenden Unkrautes enthält (siehe Reglement vom 14. Nov. 1929, Seite 31—32).

Erweist sich eine Saatware als verfälscht oder unecht, oder ist die Provenienzbezeichnung unrichtig, sodass dem Käufer nach dem

Gutachten der zuständigen Untersuchungsanstalt aus der Verwendung des Saatgutes Schaden erwachsen würde, so ist der Verkäufer verpflichtet, die Ware zurückzunehmen und dem Käufer den schon bezahlten Kaufpreis und die ihm erwachsenen Transportkosten zurückzuerstatten und überdies eine Entschädigung von 10 % des Kaufpreises zu leisten.

Ergibt sich erst durch den Kulturversuch der Untersuchungsanstalt oder nach der Aussaat auf dem Felde, dass die Ware unecht ist, so entscheidet, sofern sich die Parteien über die Höhe der zu leistenden Entschädigung nicht einigen können, wie in anderen ähnlichen Fällen:

- a. die betr. Untersuchungsanstalt, wenn die umstrittene Summe im einzelnen Falle nicht mehr als Fr. 100.— beträgt;
- b. die aus 7—10 Mitgliedern bestehende Fachkommission, wenn die umstrittene Summe mehr als Fr. 100.— beträgt, aber den Betrag der Rechnung einschliesslich die Transportkosten für die betr. Lieferung nicht übersteigt

Die beiden staatlichen Samenuntersuchungs- und Versuchsanstalten Oerlikon und Lausanne besorgen auch die Durchführung der Feldbesichtigungen und die Überwachung der Zucht und des Handels mit von ihnen anerkanntem, feldbesichtigtem Saatgut (Originalsaatgut und Absaaten) einheimischer Herkunft. Dabei ist die Untersuchungs- und Versuchsanstalt in Lausanne für den französisch sprechenden und diejenige in Oerlikon für den deutschen, rätoromanischen und italienischen Teil der Schweiz zuständig. Die Besichtigung der Kulturen durch Beamte oder Beauftragte der erwähnten Anstalten erfolgt nur bei denjenigen Mitgliedern einer der 20 kantonalen, bzw. regionalen, dem Schweiz. Saatzuchtverbände angeschlossenen Saatzuchtgenossenschaften, die sich der sogenannten automatischen Kontrolle unterstellen und den Vorschriften der Abteilung Landwirtschaft des Eidg. Volkswirtschaftsdepartementes vom 4. Februar 1924 betr. die Durchführung der Feldbesichtigungen und die Beurteilung und Prämierung von feldbesichtigtem Saatgut nachkommen. Die Feldbesichtigung erfolgt kostenlos, jedoch unter der Bedingung, dass der Antragsteller alles Saatgut, das er von seinen anerkannten Feldern erntet, soweit er es nicht selbst zu Saatzwecken benötigt, auf Verlangen rechtzeitig dem Geschäftsführer der Saatzuchtgenossenschaft, zu dem vom Schweiz. Saatzuchtverbände gemeinsam mit der Eidg. Getreideverwaltung und den Untersuchungsanstalten festgesetzten Preise, zur Verfügung stelle, bzw. der vom Geschäftsführer bezeichneten Reinigungsstelle einsende.

Die Saatzuchtgenossenschaften erhalten vom Eidg. Volkswirtschaftsdepartement für das anerkannte, feldbesichtigte Saatgut, das sie vermitteln und der zuständigen Untersuchungsanstalt zum Zwecke der automatischen Kontrolle rechtzeitig melden, eine sogenannte Umsatz-

prämie. Die Höhe derselben richtet sich nach der bei der Klassifikation erreichten Punktzahl.

Im Interesse der Hebung des einheimischen Getreidebaues und der möglichst weitgehenden Verwendung von feldbesichtigtem, anerkanntem Saatgut zahlt die Eidg. Getreideverwaltung den Produzenten Verbilligungsprämien, deren Höhe sich nach dem Werte der abgelieferten Ware richtet.

## **Tschechoslowakei.**

### **Gesetzliche Vorschriften, betreffend die Samenkontrolle und die Saatenanerkennung.**

Von

Dr. Nádvozník, Brünn.

#### *Die Organisation der Samenkontrolle.*

Mit der Ausübung der Samenprüfung und der Kontrolle des Samenhandels sind in der Tschechoslowakei folgende Anstalten beauftragt:

1. Samenkontrollstation des Landeskulturrates für *Böhmen in Praha* (Prag). Gegründet 1877.
2. Sektion für Samenprüfung der landwirtschaftlichen Landesversuchsanstalt in *Brno* (Brünn). Gegründet 1899.
3. Samenkontrollanstalt der staatlichen landwirtschaftlichen Versuchsanstalten in *Bratislava*. Gegründet 1920.
4. Samenkontrollanstalt der staatlichen landwirtschaftlichen Versuchsanstalten in *Kosice*. Gegründet 1884.

Die zwei ersteren sind Landesanstalten, die zwei letzteren sind staatlich, aber alle haben die gleiche Tätigkeit. Der Wirkungskreis jeder Anstalt ist genau geografisch bestimmt, so dass der ganze Staat in vier Gebiete — jedes mit einer eigenen Samenkontrollanstalt — geteilt ist.

Zu erwähnen ist noch:

5. *Ableitung für Waldbau* und forstliche Biologie der staatlichen forstwirtschaftlichen Versuchsanstalten in *Brünn*, welche mit der Evidenz der Waldsamen im ganzen Staate beauftragt ist und sich für diese Zwecke auch mit der Prüfung von Waldsamen beschäftigt.

Alle genannten Anstalten sind Mitglieder des Verbandes der landwirtschaftlichen Versuchsanstalten in der tschechoslowakischen Republik, wo ihre Vertreter eine besondere *Kommission für die Samenkontrolle* bilden. In dieser Kommission werden alle gemeinsamen Fragen der Samenprüfung und der Kontrolle des Samenhandels gelöst, wodurch eine Einheitlichkeit in der Praxis aller Anstalten erzielt wird.

Alle genannten Anstalten sind auch Mitglieder der *Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle*.

#### *Die gesetzliche Regelung des Samenhandels.*

Laut Regierungsverordnung vom 12. November 1920, Nr. 624 S. d. G. u. V. (abgeändert mit Reg. Ver. Nr. 410 vom 17. November

1921 und Reg. Ver. Nr. 21 vom 20. Febr. 1930) unterliegt der Verkehr mit *Rotklee-* und *Luzernesamen* sowie mit Abfall, Siebsei u. dgl. aller Klee- und Luzernearten der staatlichen Aufsicht, mit deren Ausübung die vier genannten Samenkontrollanstalten betraut sind.

Was den *innländischen Verkehr* mit diesen Samen betrifft, so schreibt die Verordnung vor, dass die Händler und genossenschaftliche Korporationen für Saatzwecke Rotklee- und Luzernesamen nur plombiert und gewährleistet zu verkaufen verpflichtet sind. Dieselbe Pflicht haben die Produzenten bei dem Verkaufe von Mengen über 50 kg. Der Verkauf von Abfall, Siebsei und dgl. des Samens aller Klee- und Luzernearten als Saatgut im Innlande und deren Beimischung zum Verkaufssaatgut ist verboten. Die Plombierung wird nach den Grundsätzen des Verbandes der landwirtschaftlichen Versuchsanstalten in Prag durchgeführt. Plombierungsfähig ist nach diesen Grundsätzen nur ein seidefreies Saatgut mit normaler Reinheit (97 %) und Keimfähigkeit (88 %).

Die *Ausfuhr* und *Einfuhr* von *Rotklee-* und *Luzernesamen* wird von dem Handelsministerium nach Anhörung des Ministeriums für Landwirtschaft bewilligt. Zur Ausfuhr gelangender Samen muss plombiert (wie beim innländischen Verkehr), oder signiert sein. Die Signierung erfolgt mit Ausfuhrmarken, die je nach dem Ursprung und Seidegehalt der Ware folgende Bezeichnung haben können: 1. Böhmischer Rotklee grobseidefrei, 2. Slowakischer Rotklee grobseidefrei, 3. Slowakischer Rotklee grobseidehaltig. Bei der Einfuhr dieser Samen muss jede Sendung vom Eintrittszollamte der zuständigen Kontrollanstalt angezeigt und gleichzeitig ein Durchschnittsmuster eingesendet werden. Die eingeführten Rotklee- und Luzernesamen werden auf Provenienz und Qualität untersucht und erst nach günstigem Ergebnis dieser Untersuchung kann die Einfuhr erfolgen. Der Samen wird dann plombiert, wobei er den oben angeführten Bedingungen hinsichtlich Seidefreiheit, Reinheit und Keimfähigkeit entsprechen muss. Ausserdem wird die Provenienz auf der Umhüllung durch Aufschrift ersichtlich gemacht.

Die angeführten Vorschriften gelten in dem ganzen Staatsgebiete. In dem Gebiete der Samenkontrollanstalten in Bratislava und Kosice gelten ausserdem noch die alten ungarischen Vorschriften, betreffend das Verbot der Verfälschung von landwirtschaftlichen Produkten (Artikel Nr. 46 des Gesetzes vom Jahre 1895 und Verordnung des ungarischen Landwirtschaftsministerium vom 9. Juni 1896, Nr. 38. 286). Nach diesen Vorschriften dürfen im bezeichneten Gebiete die für Saatzwecke bestimmten Sämereien nur mit der Bezeichnung des Verkäufers, der Samenart, beziehungsweise der Sorte und Provenienz, der Reinheit und Keimfähigkeit in den Verkehr gebracht werden.

(Anmerkung: Es werden gerade jetzt *neue gesetzliche Vorschriften* vorbereitet. Sie sollen auf folgenden Grundprinzipien aufgebaut werden:

1. obligatorische Plombierung von Rotklee- und Luzernesamen, 2. obligatorische Bezeichnung der Art, der Provenienz und der Natur (nicht gereinigt, gereinigt, Saatware) bei den übrigen Kleearten, Timothee, Lein und Waldsamen, 3. Färbung der importierten Samen von *Trifolium pratense*, *Medicago sativa*, *Picea excelsa*, *Pinus silvestris*, *Larix leptolepis*, *Abies pectinata*).

Durch einige spezielle Vorschriften wird die Prüfung von gewissen, mit einer Zollbegünstigung importierten oder exportierten Sämereien vorgeschrieben. So z. B. bei zollfrei eingeführten Zuckerrübensamen und bei den mit Anspruch auf die Ausstellung eines Einfuhrscheines exportierten Kleesamenarten.

### *Die Saatenanerkennung.*

Die Saatenanerkennung in der Tschechoslowakei erstreckt sich auf sämtliche Feldfrüchte und wurde durch das Gesetz vom 17. März 1921, Nr. 128. S. d. G. u. V. und durch die Regierungsverordnung vom 2. Juni 1921, Nr. 208. S. d. u. G. u. V. geregelt.

Die Anerkennung wird über Anmeldung der Produzenten von den *Anerkennungskommissionen bei den Landeskulturräten* durchgeführt. Die Mitglieder dieser Kommissionen werden von dem Ministerium für Landwirtschaft ernannt. Zu Beiratszwecken bestellt dieses Ministerium noch eine *Zentralanerkennungskommission*. Die Anerkennung wird auf Grund der Feld- und Wirtschaftsbesichtigung und auf Grund der fachmännischen Untersuchung eines Musters des lieferungsbereiten Saatgutes durchgeführt. Die Untersuchung des Musters erfolgt durch die zuständige Samenkontrollanstalt.

Man unterscheidet 4 Gruppen von anerkanntem Saatgut: 1. Anerkanntes Saatgut einer Originalsorte, 2. Anerkanntes Saatgut der ersten Nachbaues einer Originalsorte, 3. Anerkanntes Saatgut des zweiten und dritten, ausnahmsweise auch eines weiteren Nachbaues einer Originalsorte, 4. Anerkanntes Saatgut von Landsorten. Bei der ersten Gruppe muss der Saatgutenerkennung eine Anerkennung der Originalität vorausgehen. Ohne diese darf kein Saatgut als Original bezeichnet werden. Die hierzu erforderliche Feld- und Wirtschaftsbesichtigung wird von zwei Mitgliedern der Anerkennungskommission durchgeführt. Auf Grund des über diese Besichtigung und event. Beurteilung des Saatgutes aufgenommenen Protokolls entscheidet die Anerkennungskommission, ob die Anerkennung der Originalität dem Ministerium für Landwirtschaft vorgeschlagen werden soll. Dieses erteilt dann dem Züchter mittels eines Dekretes die Berechtigung zur Bezeichnung der betreffenden Sorte als Originalsorte und zwar längstens auf die Dauer von 3 Jahren. Die Sorte wird beim Ministerium in das Buch der Originalsorten eingetragen. Die Anerkennung und Eintragung einer Sorte als Originalsorte wird im Verordnungsblatte des Ministeriums für Landwirtschaft verlautbart.

Die Produzenten von anerkanntem Saatgut sind verpflichtet genau



nach jenem Muster des verkaufsfertigen Saatgutes zu verkaufen, auf Grund dessen die Anerkennung ausgesprochen wurde. Anerkanntes Saatgut einer Originalsorte darf nur plombiert geliefert werden. Die Plombierung kann mit eigener Plombe des Züchters oder durch die zuständige Samenkontrollanstalt vorgenommen werden. Handelt es sich um Ausfuhr vom Originalsaatgut ins Ausland, so müssen die Verpackungen bei Mengen über 50 q (5000 kgr.) von der Samenkontrollanstalt plombiert sein.

Die Abnehmer anerkannten Saatgutes haben das Recht und bei Sendungen über 50 q sogar die Pflicht, beim Einlangen der Sendung ein amtliches Kontrollmuster zu entnehmen und es jener Samenkontrollanstalt einzusenden, welche die Untersuchung des Musters für das Anerkennungsverfahren vorgenommen hat. Die Anstalt macht die *Analyse kostenlos* und teilt das Ergebnis dem Einsender mit.

Die *Kontrolle des Verkehrs* mit anerkanntem Saatgut und die Aufsicht über die Einhaltung der technischen Bestimmungen der die Saatenanerkennung betreffenden Vorschriften wird von den vier Samenkontrollanstalten ausgeübt.

Durch die gesetzlichen Vorschriften über die Saatenanerkennung wird auch eine amtliche *Prüfung von Sorten* eingeführt. Alle tschechoslowakischen Originalsorten werden nach einheitlichen Grundsätzen in vergleichenden Feldversuchen geprüft. Mit der Durchführung dieser Sortenprüfungen sind die vier Samenkontrollanstalten beauftragt. Diejenigen Sorten, die sich nach den mehrjährigen vergleichenden Versuchen in bestimmten Gebieten besonders bewährt haben, werden nach erfolgter Entscheidung der Zentralanerkennungskommission vom Ministerium für Landwirtschaft in das *Register der bewährten Sorten* eingetragen. Die Eintragung wird im Verordnungsblatt des Ministeriums kundgemacht.

## Uk. S. S. R.

### Über die Staatskontrolle des Saatgutes in den Handelsorganisationen.

Von

M. Ewtuschenko, Charkoff.

Um die arbeitende Bevölkerung mit Saatgut bester Qualität zu versorgen und die Kundschaft vor Anschaffung schlechtkeimenden, unreinigten, verfälschten und der genannten Sorte nicht entsprechenden Saatgutes zu schützen, *bestimmte* der Rat der Volkskommissare der Uk. S. S. R.:

1. Ein einheitliches Samenkontrollstationsnetz zu gründen zur Vereinheitlichung und Übereinstimmung der Arbeit der Samenkontrollanstalten, die sich unter der Leitung der Organe des Volkskommissariates der Landwirtschaft und anderer Behörden und Organisationen befinden, und zur Kontrolle des Saatguthandels.

2. In das einheitliche Samenkontrollstationsnetz der Uk. S. S. R. sind miteinbegriffen worden: die Samenkontrollstationen von Charkoff, Kieff, Ekaterinoslaw (jetzt Dnepropetrowsk) und Odessa, unter denen der ersteren der Name »Zentralstaatssamenkontrollstationen der Uk. S. S. R.« und übrigen »Gebietsstaatssamenkontrollstationen« verliehen worden ist.

3. Das Recht die übrigen Stationen in das Netz aufzunehmen, wie auch dieselben aus dem Netze zu entfernen, ist dem Volkskommissariate der Landwirtschaft überlassen, was periodisch zur allgemeinen Kenntnis angezeigt wird.

Die vom Volkskommissariate der Landwirtschaft in das einheitliche Samenkontrollstationsnetz der Uk. S. S. R. miteinbegriffenen Stationen geniessen das Recht, auf ihren Blanketten, Samenattesten, Rechnungen u. s. w. die Benennung »Einheitliches Samenkontrollstationsnetz der Uk. S. S. R.« zu führen mit Hinzufügung der individuellen Benennung der Station.

4. Als Grund zur Aufnahme der im Art. 2 des gegenwärtigen Beschlusses nicht erwähnten Stationen in das einheitliche Netz der Samenkontrollstationen der Uk. S. S. R. dient:

a. die bei ihnen erfolgte Einführung der an der Zentral- und den Gebietsstaatssamenkontrollstationen gebräuchlichen Untersuchungsmethodik;

b) ihre Unterordnung der methodologischen Kontrolle der Zentral- und Gebietsstaatssamenkontrollstationen.

5. Bezwecks Vollstreckung einer methodologischen Kontrolle über die vom Volkskommissariat der Landwirtschaft in das einheitliche Netz der Samenkontrollstationen der Uk. S. S. R. miteinbegriffenen Stationen, verpflichten sich die letzteren:

a) den dazu von der Zentral- und den Gebietsstaatssamenkontrollstationen bevollmächtigten Fachverständigen die Möglichkeit zu bieten, mit ihrer Methodik und ihren analytischen Rechenschaftsberichten bekannt zu werden;

b) alle untersuchten Proben, seit dem Tage ihres Empfanges durch die Station, im Laufe von 6 Monaten aufzubewahren und auf Verlangen und nach Wahl der dazu von der Zentral- und den Gebietsstaatssamenkontrollstationen bevollmächtigten Vertreter dieselben mit einer Kopie der Analysenresultate bezwecks einer Schiedsanalyse an die Zentral- oder Gebietsstaatssamenkontrollstationen zu übermitteln.

6. Die allgemeine Leitung der Arbeit im einheitlichen Samenkontrollstationsnetz der Uk. S. S. R. ist der Zentralstaatssamenkontrollstation der Uk. S. S. R. anvertraut.

Die Zentralstaatssamenkontrollstation, wie auch die Gebietsstaatssamenkontrollstationen vollstrecken die unmittelbare methodologische Kontrolle und vereinbaren die Samenkontrollarbeit der übrigen Sta-

tionen, eine jede im Gebiete ihrer Tätigkeit, welches Gebiet den Regeln des Artikel 19 der gegenwärtigen Vorschrift gemäss festgestellt wird.

7. Die Stationen, welche die Untersuchung der Samenproben ausführen, die laut den vom Landwirtschaftskommissariat festgesetzten u. zur allgemeinen Kenntnis veröffentlichten besonderen Regeln gezogen wurden, bestätigen die Qualität der von ihnen untersuchten Samen durch Auslieferung eines Samenattestes.

8. Die Samenatteste haben eine besondere vom Volkskommissariate der Landwirtschaft der Uk. S. S. R. bestätigte Form, die für alle Stationen im einheitlichen Samenkontrollstationsnetz Uk. S. S. R. allgemein ist.

9. Das Recht Samenatteste auf dem Territorium der Uk. S. S. R. auszuliefern ist nur den Anstalten des einheitlichen Netzes der Samenkontrollstationen der Uk. S. S. R. gewährt.

10. Anstalten und Personen, denen ein Samenattest ausgeliefert worden ist, haben das Recht die darin befindlichen Angaben in einer Frist von 10 Tagen nach ihrem Empfange zu protestieren, mittels Einsendung der bei ihnen befindlichen Parallelproben zu einer Schiedsanalyse derselben an 2 verschiedenen Samenkontrollstationen des einheitlichen Samenkontrollstationsnetzes der Uk. S. S. R. Als massgebend gilt das Mittel zwischen den im Samenattest befindlichen Angaben und jener von den zwei Schiedsanalysen, deren Resultat sich von den im Samenattest befindlichen Angaben nicht mehr, als um die vom Volkskommissariate der Landwirtschaft zugelassenen Latitüden unterscheidet.

In den Fällen, wo beide Schiedsanalysen von den im Samenattest befindlichen Angaben mehr abweichen, als es die festgestellten Latitüden zulassen, gilt als massgebend das Mittel zwischen den zwei am nächsten übereinstimmenden Untersuchungen.

*Anmerkung:* Schiedsanalysen dürfen von den Samenkontrollstationen der anderen Teile der U S S. R., wie auch von den ausländischen Stationen, die in der zur Erörterung dieses Beschlusses dienenden Instruktion des Volkskommissariates der Landwirtschaft erwähnt sind.

11. Die Samenatteste der Kontrollstationen gelten als offizielle Dokumente, deren Kraft nur auf gerichtlichem Wege bestritten werden kann.

12. Alle Anstalten, Organisationen, Privatunternehmungen u. Personen, die sich als Erwerb mit Saatguthandel beschäftigen, sind verpflichtet dem Kunden die Keimfähigkeit des Saatgutes, seine Reinheit, wie die Abwesenheit schädlicher Beimengungen laut den vom Volkskommissariat der Landwirtschaft bestimmten Normen zu garantieren, wie auch, in Bezug auf das Samengut — seine Sortenbestimmung.

13. Alle Angaben, die die Qualität des Saatgutes charakterisieren,

welches von den im § 12 des gegenwärtigen Beschlusses erwähnten Anstalten, Organisationen und Personen verkauft wird, sollen auf den Etiketten, die die Saatgutpartien begleiten, aufgezählt, in den Handlungen und Lagern an auffallenden Stellen ausgehängt, in Katalogen und Preislisten angeführt und im Kleinhandel auf den Paketen angegeben sein, mit Hinweis auf die Saison, für welche diese Angaben gelten.

14. Die Agenten des einheitlichen Samenkontrollstationsnetzes haben zu jeder Arbeitsstunde an Arbeitstagen das Recht freien Eintrittes in Warenhäuser, Lager und andere Stätten der Aufbewahrung, des Transportes und Verkaufes des Saat- und Samengutes, wie auch das Recht der Probeziehung aus den zum Gebrauche bestimmten Parteen, zur analytischen Untersuchung der angezeigten Sameneigenschaften an den Samenkontrollstationen des einheitlichen Netzes.

*Anmerkung:* In jeglichen Fällen von Probenahme sind die Agenten des einheitlichen Samenkontrollstationsnetzes verpflichtet, dem Inhaber des Saatgutes zwei mit ihren Plomben versehene Parallelproben aus den von ihnen zur Untersuchung gezogenen Proben zurückzulassen

15. Personen, die falsche Berichte über die Qualität des Saatgutes ausgeliefert haben, werden gesetzlicher Verantwortung unterzogen.

16. Ausländische Samenparteen können zum Gebrauche des Kunden nur in dem Falle lieferbar sein, wenn sie von einer der ausländischen Samenkontrollstationen plombiert wurden, die zur Internationalen Vereinigung der Samenkontrollstationen gehören, und von einem Samenatteste begleitet sind, welcher ihre Qualität als nicht unter den vom Volkskommissariate der Landwirtschaft bestimmten Normen stehend garantiert.

17. Aus dem Auslande eingetroffene Samenparteen, die dem § 16 des gegenwärtigen Beschlusses nicht entsprechen, müssen in Originalverpackung aufbewahrt werden und können nur in dem Falle dem Kunden ausgeliefert werden, wenn die Analyse dieser Partie von einer beliebigen Samenkontrollstation des einheitlichen Samenkontrollstationsnetzes der Uk. S. S. R. eingetroffen ist und den vom Volkskommissariate der Landwirtschaft festgestellten Normen der Samenqualität entspricht.

18. Die Taxe für die Ausführung von Samenanalysen und die Auslieferung eines Samenattestes wird durch das Volkskommissariat der Landwirtschaft in Vereinbarung mit dem Volkskommissariat der Finanzen festgestellt.

19. *Als Ergänzung des gegenwärtigen Beschlusses veröffentlicht das Volkskommissariat der Landwirtschaft Instruktionen und bestimmt zugleich das Wirkungsgebiet der Samenkontrollstationen des einheitlichen Samenkontrollstationsnetzes der Uk. S. S. R.*

## Ungarn.

### Gesetze und Verordnungen betreffend den Samenhandel.

Von

Dr. C. Schermann, Budapest.

In Ungarn wird der Samenhandel durch die §§ 51 und 56 des Gesetzes XII. vom Jahre 1894 »über die Landwirtschaft und Feldpolizei«, sowie durch das Gesetz XLVI vom Jahre 1895 »über das Verbot der Verfälschung von landwirtschaftlichen Produkten, Erzeugnissen und Artikeln« und durch die behufs Durchführung desselben herausgegebene Verordnung (Zahl. 38. 286 v. J. 1896) des kön. ungarischen Ackerbauministers geregelt. Sämmtliche hieher gehörige spätere Verordnungen sind Ergänzungen, bzw. Modifikationen dieser Verordnung.

#### I.

Durch die §§ 51 und 56 des *Ges. A. XII. v. J. 1894* wird verordnet, dass

a. seidehaltige Kle- und Luzernesaat zu Anbauzwecken nicht in Verkehr gebracht werden darf;

b. der Verkehr von Pflanzen, Pflanzenteilen und Samen kann vom Ackerbauminister eingestellt oder eingeschränkt werden, falls dieser durch Verschleppung von schädlichen Pflanzen, oder Insekten für die Landwirtschaft gefährlich sein kann.

#### II.

Die wichtigsten, auf den Samenhandel bezugnehmenden Verfügungen und Bestimmungen *des Gesetzes XLVI v. J. 1895* lauten wie folgt:

§ 1. Die Verfälschung von landwirtschaftlichen Produkten, Erzeugnissen und Artikeln, namentlich .... von Körnerfrüchten, .... im allgemeinen von Anbau- und Grassamen, .... sowie das Inverkehrsetzen der Verfälschungen ist verboten.

§ 2. Unter der Verfälschung von landwirtschaftlichen Produkten, Erzeugnissen und Artikeln ist jede Nachahmung oder derartige Veränderung derselben zu verstehen, welche das konsumierende Publikum oder den Käufer über den Ursprung, die Zusammensetzung oder die Qualität des Produktes, Erzeugnisses oder Artikels irre zu führen geeignet ist.

§ 3. Eine Übertretung begeht, und insoferne die Handlung einer schwereren Strafe nicht unterliegt, mit einer Freiheitsstrafe bis zu zwei Monaten und einer Geldbusse bis zu 600 Pengö (laut *Ges. A. X. v. J. 1928*) ist derjenige zu bestrafen, der:

a. landwirtschaftliche Produkte, Erzeugnisse oder Artikel verfälscht;

b. zur Verfälschung geeignete Artikel zu diesem Zwecke ankündigt oder zu diesem Zwecke in Verkehr setzt;

c. verfälschte landwirtschaftliche Produkte, Erzeugnisse oder Artikel in Verkehr setzt.

Eine Übertretung begeht ferner, und insoferne seine Handlung einer schwereren Strafe nicht unterliegt, mit einer Geldbusse bis zu 600 Pengö ist derjenige zu bestrafen, der:

d. landwirtschaftliche Produkte, Erzeugnisse und Artikel, wenn dieselben auch nicht verfälscht sind, unter einer solchen Benennung oder mit einer solchen Bezeichnung verschleisst, bzw. in Verkehr setzt, welche denselben ihrer Natur und ihrem Ursprunge nach nicht gebührt.

(Laut Entscheidung des Ackerbauministers Zahl 73. 687 v. J. 1905 kann aber der wohlgemeinte Samenhändler nicht zur Verantwortung gezogen werden, falls er die beanstandete Ware unberührt, in demselben Zustande in Verkehr gebracht, als angekauft hat.)

§ 4. Eine Übertretung begeht, und insoferne seine Handlung einer schwereren Strafe nicht unterliegt, mit einer Freiheitsstrafe bis zu einem Monate und einer Geldbusse bis zu 600 Pengö (laut Ges. A. X. v. J. 1928) ist derjenige zu bestrafen, der die mit der Kontrolle des öffentlichen Verkehrs der erwähnten Produkte, Erzeugnisse und Artikel betrauten Amtorgane in der im § 8 des gegenwärtigen Gesetzes umschriebenen Wirksamkeit behindert, die Kontrolle vereitelt.

(§ 5 spricht: über die zur Amtshandlung der Übertretungen und zur Kontrolle des öffentlichen Verkehrs kompetenten Behörden erster, 2. und 3. Instanz; § 6: über Konfiskation, event. Vernichtung der Verfälschungen; § 7: über die Verlautbarung des Strafurteiles).

§ 8. Den zur Kontrolle des öffentlichen Verkehrs der im § 1 aufgezählten Produkte, Erzeugnisse und Artikel kompetenten Behörden erster Instanz, sowie den zu ihrer Verfung stehenden Organen steht das Recht zu, an dem Orte, wo die betreffenden Produkte, Erzeugnisse und Artikel hergestellt oder in Verschleiss gebracht werden, aus demselben zwecks Untersuchung Muster zu nehmen, und zu diesem Zwecke in den betreffenden Lokalitäten eine Revision vorzunehmen. Auf Wunsch des Verschleissers, beziehungsweise des Anfertigers ist aus demselben Muster ein Teil amtlich versiegelt in dessen Händen zu belassen.

(Die Art und Weise der Kontrolle ist in der nachfolgenden Durchführungs-Verordnung detailliert geregelt.)

§ 9. Der Ackerbauminister organisiert die zur Vornahme der als Grundlage der Urteilsfällung dienenden fachmännischen Untersuchungen und der Abgabe der Gutachten berufenen Versuchsstationen (d. i. Chemische Untersuchungs- und Samenkontrollstationen; Ref.) im Verordnungswege und versieht dieselben im Interesse der entsprechenden Unterstützung der Verwaltungsbehörden mit einer detaillierten, Instruktion.

(§ 10. Verwendung der einflussenden Strafgeelder.)

§ 11. (abgekürzt). Die Bestimmungen des Gesetzes gelten auch für Importware.

### III.

Die behufs Durchführung des Gesetzes erlassene *Verordnung (Zahl 38. 286 v. J. 1896) des Ackerbauministers* enthält folgende 8 Kapiteln:

I. Zweck, Gegenstand und Erstreckung des Fälschungsverbotes (§ 1—6).

II. Regelung des Verkehrs der unter Kontrolle gestellten landwirtschaftlichen Produkte, Erzeugnisse und Artikel. (§7—9.)

III. Kontrolle des öffentlichen Verkehrs der landwirtschaftlichen Produkte, Erzeugnisse und Artikel.

(§ 10: Die zur Kontrolle des öffentlichen Verkehrs kompetenten Behörden u. ihre Pflichten -- § 11: Regelung der Musternahme. — § 12: Behandlung der Muster. -- § 13: Musternahme seitens Privatparteien.)

IV. Kontrollstationen und Überprüfungsrat. (§ 14: Kontrollstationen u. ihr Wirkungskreis. -- § 15. Die chemischen Kontrollstationen der Munizipien in Ungarn können ebenfalls mit Kontrolluntersuchungen betraut werden. -- § 16: Überprüfungsrat. — § 17: Untersuchungsgebühren).

V. Übertretungen u. deren Ahndung. (§ 18—22.)

VI. Behörden u. Verfahren. (§ 23—24.)

VII. Manipulation mit den Strafgebern u. den Amtshandlungskosten. (§ 35.)

VIII. Übergangsbestimmungen. (§ 36)

Ausserdem sind der Verordnung 7 Beilagen mit dem Text der verschiedenen, bei der Probenahme, bei den Untersuchungen, usw. anzuwendenden Formulare beigelegt

Nachstehend folgt eine Auswahl der auf den Samenhandel bezugnehmenden Paragraphen.

Über den *Handel mit Getreide und mit Rohsaatware* verfügt der § 6 folgendermassen:

1. Die Getreidearten und Körnerfrüchte (Weizen, Roggen, Malz- u. Futtergerste, Hafer, Mais und Reis) im gewöhnlichen Handelsverkehr, wenn dieselben seitens der Produzenten, oder Zwischenhändlern, oder behufs Aufarbeitung zu gewerblichen Zwecken für die betreffenden gewerblichen Unternehmungen den Gegenstand des Verkaufs bilden, können vom Gesichtspunkte ihrer Qualität (Volumengewicht und Reinheit) nicht unter die Bestimmungen dieses Gesetzes einbezogen werden.

2. Die Anbau- und Grassamen fallen, wenn dieselben seitens der Produzenten als — sogenannte — rohe Ware, ohne Garantie für ihre Qualität, an Samenhändler verkauft werden, oder wenn dieselben den Gegenstand des Verkaufs zwischen Samenhändlern bilden, in diesem Verkehr vom Gesichtspunkte ihrer Qualität, Reinheit, beziehungsweise

ihres Gebrauchswertes nicht unter die Bestimmungen dieses Gesetzes, jedoch bestehen auch in diesem Verkehre für den Verkäufer die auf den Ursprung, die Herkunft, beziehungsweise die Identität der Gattung (Art) bezüglichen Bestimmungen dieser Verordnung.

Für den Samenhandel ist besonders § 8. Punkt 6. wichtig, in welchem über *die Inverkehrbringung der Anbau- und Grassamen* folgendes verordnet wird:

Unter Anbau- und Grassamen werden die im Lande den Gegenstand der landwirtschaftlichen Produktion bildenden, oder zu diesem Zwecke von anderswo hereingebrachten Kulturpflanzen: im Allgemeinen Handels-, Gewerbe-, Garten-, Heil- und Futterpflanzen, sowie die Samen der Gräser, ebenso auch die Waldsamen verstanden, welche zu Zwecken der Produktion gewerbemässig in Verkehr gebracht wurden, beziehungsweise angeboten oder in Verschleiss gebracht werden.

Die gewerbemässige Inverkehrbringung, beziehungsweise das Angebot und der Verschleiss der Anbau- und Grassamen in einer Menge über 10 kgr. hat nach folgenden Vorschriften zu erfolgen:

Anbau- und Grassamen können nur mit genauer Bezeichnung des Namens des Verkäufers, der Gattung (Art) des betreffenden Samens, beziehungsweise der Abart und der Abstammung (wenn an diese irgend eine Eigenschaft gebunden ist), sowie der Reinheit und der Keimfähigkeit in Verkehr gebracht werden. Wenn die Gattung (Art) oder Abstammung des Samens dem Verkäufer unbekannt ist, so hat er dies besonders zu erklären, beziehungsweise zu bezeichnen. Die Percentualziffern der Reinheit und der Keimfähigkeit sind mit bestimmten Ziffern zu bezeichnen; es kann demnach die Reinheit derart: 85—89 %, nicht bezeichnet werden.

Beim Transporte von Anbau- und Grassamen sind die hiezu benützten Säcke (Ballen) mit dem Siegel (der Plombe) des Verkäufers zu verschliessen, wenn dieselben nicht von Seite der hiezu kompetenten staatlichen Untersuchungsstation plombiert sein sollten.

Bei den Kontroll-Untersuchungen der Anbau- und Grassamen bezüglich des vom Verkäufer obligatorisch bezeichneten und damit garantierten geringsten Reinheits- und Keimfähigkeits-Perzentsatzes ist ein sowohl in der Reinheit, als in der Keimfähigkeit sich zeigender Abgang von je 5 % erlaubt. — Wenn jedoch die Untersuchung eventuell bei der Reinheit einen grösseren Abgang als 5 %, bei der Keimfähigkeit aber ein grösseres % als das garantierte vorfindet, oder umgekehrt, so kann in diesen Fällen gegenüber dem mit 100 zu teilenden Produkte der Zahlen der garantierten geringsten Reinheits- und Keimfähigkeits-Perzente dieses arithmetische Ergebnis der durch die Untersuchung gefundenen zwei Zahlen bei den Grassamen einen Abgang von 10 %, bei den übrigen Anbausamen aber einen von 5 % zeigen.



Die späteren Ergänzungen, bzw. Modifikationen dieses Punktes werden im IV. Teile dieser Zusammenstellung erwähnt.

§ 11. verfügt über die *Art und Weise der Musternahme*, Punkt 6. desselben über die *Grösse des Musters* bei Anbau- und Grassamen.

(abgekürzt). Zum Zwecke der Untersuchung sind stets mindestens zwei gleichmässig verlässliche Muster zu nehmen und davon eines, auf Wunsch aber auch mehrere der Partei zu übergeben. Bei gesäckter Ware ist das Muster mindestens aus 15 % der Säcke und aus verschiedenen (untere, obere, mittlere) Schichten entnommen zu werden; gewöhnlich ist die nötige Mustermenge bei Vorräten unter 25 Säcken mindestens aus fünf Säcken, bei 25—50 Säcke umfassenden Vorräten mindestens aus jedem zehnten Sacke zu nehmen, worauf diese gut vermengt (nicht mit der Hand) in so viele Teile zu teilen ist, als Muster notwendig sind. Die während des Transportes beschädigten oder durchnässten Säcke sind bei der Musternahme wegzulassen, eventuell ist aus denselben ein besonderes Muster zu nehmen.

Von Anbau- und Grassamen wird das dem Durchschnitte des zu untersuchenden Vorrates entsprechende Muster entweder mit Löffel, oder mit Stecher genommen, je nachdem die betreffende Körnermenge in freien Haufen oder in Säcke gefüllt vorgefunden wird. In allen Fällen jedoch ist vom auszubreitenden Haufen, oder aus den Säcken eine Menge von 2 kgr. zu nehmen und wohl zu vermengen; wobei auch darauf zu achten ist, dass beim Nehmen des eigentlichen Musters nachher nicht eventuell die unreinere untere Schicht der vermischten Menge zurückbleibe.

Ein Muster aus den verschiedenen Anbau- und Grassamen muss mindestens aus folgenden Mengen bestehen:

von den kleinsten Körnern, wie die Gräser, Gaishart, Mohn, Tabak, Reps und andere Krautarten u. s. 50 gr.

von den kleinkörnigen Kleearten, z. B. Schwedenklee und Weisskleekeörnern ..... 100 gr.

von den mittelgrossen, wie Flachs, Hirse, Reis 100 gr.

von den grösseren Kleekeörnern, wie Luzerne, Rotklee und Purpurklee, sowie von Mohar etc. 500 gr.

von den grossen Körnerarten, wie Getreide, Hülsenfrüchte, Rübensamen u. s. w. mindestens ..... 250 gr. Zur Bestimmung des Volumgewichtes von jeder Samenart mindestens ..... 1½ lit.

Muster von Anbau- und Grassämereien sollen in einem trockenen, zweckentsprechenden Behälter (aus starkem Papier gefertigter Mustersack, mit Korkpfropf verschliessbare Blechbüchse) gefüllt werden; die Rübensamenmuster können jedoch bloss in luftdicht verschliessbaren Behältern, also entweder in mit einem Korkpfropf wohl verschliessbaren weithalsigen Flaschen oder in luftdicht verschliessbaren Blechdosen versendet werden.

## IV.

§ 8. Punkt 6. der oben besprochenen Verordnung wurde im Laufe der Zeit durch mehrere Verordnungen ergänzt, bzw. modifiziert, deren wichtigste die folgenden sind (alle abgekürzt):

*1. Verordnung des Ackerbauministers (165. 102 - - 1918) über die Regelung des Verkehrs mit gärtnerischen Samen.*

»..... die Samen der Gemüse, Gewürz- und Arzneipflanzen können schon in Mengen über 100 g. nur mit genauer Bezeichnung des Namens des Verkäufers, der Art, bzw. Abart und Herkunft (wenn an diese irgend eine Eigenschaft gebunden ist) des betreffenden Samens, ferner mit Bezeichnung der Reinheit und Keimfähigkeit in Verkehr gebracht werden ... ..«

*2. Verordnung des Ackerbauministers (116. 323 - - 1921) über den Verkehr mit Tomate-Samen.*

Die bei der Konservesfabrikation als Nebenprodukt zurückbleibenden Tomate-Samen können als Saatware nur in dem Falle in den Verkehr gebracht werden, wenn die Tomateposten, aus welchen sie gewonnen wurden, nach Sorten gruppiert, gesondert bearbeitet wurden. Die aus gemischten Sorten gewonnenen gemischten Samen können als Saatware nicht in den Verkehr gebracht werden

*3. Verordnung des Ackerbauministers (70.000 - - 1923) über die Regelung des Verkehrs mit dem Saatgute von Zuchtsorten.*

Unter der Bezeichnung »gezüchtet« oder »original gezüchtet« kann nur das gesunde Saatgut einer durch fachgemässe Züchtung erzeugten Pflanzensorte in den Verkehr gebracht werden und nur im Falle, wenn dieses die Eigenschaften einer guten Saatware besitzt.

Ein Saatgut von Zuchtsorten, das der Verkäufer nicht selbst gezüchtet hat, muss mit Nennung des ursprünglichen Züchters, sowie des originalen Sortennamens als »Nachbau« bezeichnet werden, so dass auch die Jahreszahl der Vermehrung bezeichnet wird, z. B. »Dreijähriger Nachbau der Sorte N. des Züchters X.« Die Züchter sind verpflichtet, ihr Zuchtsaatgut nur mit genauer Sortenbezeichnung, mit eigenen Etiketten und Sackplomben in Verkehr zu bringen; dieselben Sortenbezeichnungen sind auch auf Annoncen, Angeboten, Rechnungen, etc stets anzuführen.

Zur fachmännischen Überprüfung der Züchterarbeit ist die staatliche Pflanzenzuchtanstalt, zur Kontrolle der Eigenschaften des Saatgutes die Samenkontrollstation kompetent.

Zur amtlichen Bestätigung, sowie zum Schutze der Sorten-Eigentumsrechtes dient die »Staatliche Sortenankennung« und das »Hochzuchtregister«, welche durch die staatliche Pflanzenzuchtanstalt geführt wird. Die Regeln dieser Anerkennung wurden in einer früheren Ver-

ordnung (53.040 - - 1915) des Ackerbauministers festgestellt. (Zur Eintragung in das Hochzuchtregister werden nur solche Zuchtsorten angenommen, deren praktischer Anbauwert, z. B. ihre Ertragsfähigkeit mit zahlreichen, in fremden Wirtschaften durchgeführten Feldversuchen einwandfrei bewiesen ist. Die Zuchtsorten, welche dieser Anforderung noch nicht entsprechen, können nur die Sortenanerkennung erhalten. Ref.)

*4. Verordnung des Ackerbauministers (82.000 - - 1927) über die Inverkehrbringung von Luzerne aussereuropäischer, besonders südafrikanischer Herkunft.*

Da die aussereuropäischen, besonders aber die in Südafrika geernteten Luzernesamen zum Anbau in Ungarn aus klimatischen Gründen ungeeignet sind und so ihre Verbreitung den guten Ruf und die guten Eigenschaften der ungarischen Luzerne gefährden kann: ist die Inverkehrbringung dieser Provenienzen, oder Mischungen mit solchen verboten.

Aus diesem Grunde ist jede importierte Luzernesaatpartie vor der Zollbehandlung durch die Samenkontrollstation zu untersuchen und die eventuell vorgefundene Luzernesaat südafrikanischer, oder im Allgemeinen aussereuropäischer Herkunft entsprechend zu färben.

Obige Verfügungen gelten lt nachfolgende Verordnung auch für Rotkleesaat

*5. Verordnung des Ackerbauministers (77.300 - - 1930) über die Regelung des Verkehrs von Luzerne- und Rotkleesaat.*

Der gewerbemässige Handel mit Luzerne- und Rotkleesaat ist nur in staatlich plombierten Säcken, deren Inhalt durch die Samenkontrollstation untersucht und seidefrei gefunden wurde, gestattet. Beim Verkauf von kleineren Mengen sind diese mittels eines Stechers dem Sacke zu entnehmen. An Samenhändler aber können Saatwaren, gleichgültig ob gereinigt, oder ungereinigt, auch in nichtplombierten Zustände abgegeben werden, ebenso in den Fällen, wo die Saatware den Gegenstand des Verkaufes der Produzenten untereinander bildet, die sich mit dem Handel nicht gewerbemässig beschäftigen.

Es ist verboten den Siebabfall der Luzerne- und Rotkleesaat zu Anbauzwecken in den Verkehr zu bringen, oder diesen mit reiner Saat zu mischen. Es ist aber gestattet den Siebabfall in Säcken, vom Absender plombiert, unter genauer Bezeichnung des Inhaltes nach dem Auslande zu exportieren.

Um festzustellen, ob die importierte Luzerne- und Rotkleesaat nicht mit minderwertigen Provenienzen gemischt worden ist, ist von jeder Partie vor der Zollbehandlung eine Probe von wenigstens 1 kg. zur Untersuchung der Samenkontrollstation einzusenden. Zur Probeziehung ist der Empfänger einzuladen, jedoch wird die Probe auch in seiner Abwesenheit gezogen.

Falls sich aus der Untersuchung ergibt, dass die fragliche Partie eine Saatware minderwertiger Herkunft ist, so wird der Empfänger davon mit der Bemerkung verständigt, dass diese Partie, falls sie übernommen wird, auf Kosten des Empfängers gefärbt werden wird.

Transito-Ware, falls sie mit internationalem Frachtbrief befördert wird, wird nicht untersucht.

## V.

Zur Durchführung der in obigen Gesetzen und Verordnungen vorgeschriebenen Kontrolle wurden im Laufe der Zeit in Ungarn mehrere *Samenkontrollstationen* errichtet, wovon einige wieder aufgelassen, diejenige in Kassa der Tschechoslowakei, diejenige von Kolozvár aber Rumänien zugefallen ist, so dass in Ungarn derzeit die Kontrolle des Samenhandels durch die einzige Station in Budapest ausgeübt wird.

Eine der wichtigsten und den grössten Arbeitsaufwand beanspruchenden Aufgaben derselben ist die *staatliche Plombierung von Luzerne- und Rotkleesaat*, welche der Landwirtschaft die Möglichkeit bietet, sich eine in jeder Hinsicht entsprechende, verlässliche Saatware zu beschaffen, da die Plombierung erst nach einer vorausgehenden Untersuchung der Ware, welche nach strengen Vorschriften und mit grosser Gewissenhaftigkeit durchgeführt wird, erfolgt.

Nur eine seidefreie Ware ungarischer Herkunft, (falls nicht eine besondere z. B. südeuropäische, osteuropäische Plombe verlangt wird), mit einer Reinheit von mindestens 96 %, sowie einer Keimfähigkeit von mindestens 90 % wird plombiert. Der Unkrautsamengehalt darf 2 % nicht übersteigen und von je einer Art der Unkrautsamen darf die Ware nicht mehr als  $\frac{1}{2}$  %, die Luzernesaat nicht mehr als 50 Rotkleesamenkörner pro 10 g. enthalten. Helminthia-haltige Ware wird — selbst wenn ihre ungarische Herkunft ausser Zweifel steht — nicht plombiert.

Die Untersuchung bzw. Plombierung der Saatware erfolgt auf Ansuchen und Kosten der Produzenten, oder der Samenhändler. Zwecks Plombierung kann in einer Partie nur gleichmässige (egalisierte) Ware vorgelegt werden. Die einzelnen Partien können aus höchstens 20 Säcken bestehen; grössere Mengen können nur in Haufen vorgelegt werden. Aus jedem Sack wird mittels 2—3 Stecher ein Muster von anderthalb kg. genommen und entsprechend gesiebt (wozu zweierlei, von der Samenkontroll-Station geaichte Siebe von 1, bzw. 1.1 mm. Lochweite verwendet werden). Von der so vorbereiteten Probe wird das ganze Siebsei. zu mindest aber 250 g. untersucht.

Prinzipiell kann nicht nur die Luzerne- und Rotkleesaat, sondern auch jede andere Saatware staatlich plombiert werden, sofern sie in Bezug auf Reinheit und Keimfähigkeit den für die betreffende Samenart festgestellten *Normen* entspricht. Diese Normen (Grenzwerte) sind für mehr als 70 Samenarten festgestellt und entsprechen mit einiger Korrektur im grossen und ganzen den aus den mehr als dreissig-

jährigen Untersuchungsserien der Station ermittelten Durchschnittszahlen.

Bei Differenzen zwischen garantierten und gefundenen Eigenschaften der gelieferten Ware werden im Allgemeinen die deutschen Entschädigungsregeln, im Handel mit Rübensaat gewöhnlich die der deutschen Normen gebraucht.

**Communications, Annonces de livres, Rapports, etc.**  
**Communications, Book-reviews, Abstracts, etc.**  
**Mitteilungen, Buchbesprechungen, Referate etc.**

*The Meeting of the Executive Committee held in Cambridge from the  
 22nd—25th September, 1930.*

By

*K. Dorph-Petersen.*

Prior to the meeting in question some of the matters dealt with in the following had been discussed at a meeting held in May, 1930, in Budapest by the two members of the Working Committee, viz. Dr. W. J. Franck and K. Dorph-Petersen. The meeting was also attended by Mr. A. Eastham on one day and Professor G. Gentner on two days.

Of the more detailed Minutes of the meeting in Cambridge I beg to give the following summary:

All five members of the Executive Committee, viz. W. J. Franck, M. T. Munn, A. Eastham, G. Gentner and K. Dorph-Petersen, were present during the whole meeting, at which a Report of the Activities of the International Seed Testing Association during the past year was submitted. To this Report, which was accepted and was to be circulated to all the members of the Association, should be added a brief account of the Cambridge meeting.

The accounts showed an income of Kr 12 938,51 and an expenditure of Kr. 12 941,54. The cash balance on August 31st, 1930, (Kr. 22 639,33) was about the same as that at the beginning of the year (Kr. 22 642,36).

In advance of the meeting in Cambridge Dr. Franck had submitted the remarks received from nine countries on the Scheme of International Rules for Seed Testing as Proposed by the Research Committee for Countries with Temperate Climate and modified in accordance with the decisions of the International Seed Testing Association at its meeting in Rome in 1928; the Executive Committee went through them and agreed on a proposal for International Rules to be laid before and discussed by the International Seed Testing Congress to be held at Wageningen in July, 1931. In the near future Dr. Franck will be sending this proposal to all the members of the Association so as to enable them to be familiar with the details before the aforementioned Congress.

The question of the germination examinations was carefully discussed and it was proposed that only fully developed seedlings be considered as germinated, while all abnormal growths as worthless, it being agreed that only in rare cases the latter would produce plants in the field, and if they happened to do so the plants would be weak and consequently without any practical value. As to this important question I beg to refer the members to the account given by Dr.

Franck in this No. of the »Proceedings« (see pp. 42—48) which was submitted at the Cambridge meeting where we agreed to publish it here.

The next point of the Agenda was that of the International Analysis Certificate. It was proposed, (1) that it should be printed in each of the three principle languages separately, it being too crowded when the headings were stated in all three languages, (2) that it should be issued in two colours, viz. (a) a blue one for indication of results referring to the sample sent in, and (b) a light orange one to be used in the case of samples drawn by the Seed Testing Station from lots which are afterwards sealed by the Station, so that the sample actually represents the lot in question. — The various proposals for alterations of the text of the Certificate submitted to the International Seed Testing Congress in Rome were discussed and on the basis of these proposals a new draft was made which will be laid before the Wageningen Congress.

The fourth point brought up for discussion was that of the »Proceedings«. It was adopted in future to refuse to publish such comprehensive reports as that contained in No. 11—12. Original papers, particularly such on special subjects, should not generally exceed twenty pages; in the case of more comprehensive reports of interest to the members of the Association, efforts should be made to obtain good summaries. On the whole it may be said that stress should be laid upon the publication of abstracts similar to those, a considerable number of which were contained in Nos. 9—10 and 11—12 of the »Proceedings«. It was decided to urge the heads of the seed testing stations in countries from which summaries had not yet been received, to compile such, in order that the »Proceedings« might contain full information on all important publications re seed testing and kindred subjects.

With reference to his paper read at the International Seed Testing Congress in Rome (see »Actes du Vème Congrès International d'Essais de Semences Rome 16—19. Mai 1928«, pp. 334—337) Dr. Franck stated that the preparation of the card-catalogue of seed testing literature of recent date required much time and was somewhat delayed due to the fact that Miss Bruijning, who was his chief support in collecting and drafting the bibliography, had been ill for a long time, and accordingly it would be some while before the first part of the catalogue would be available.

Dr. Franck promised to continue the lists of seed testing literature published in the preceding numbers of the periodical.

The next point of the Agenda was that of the Congress to be held at Wageningen from the 13th to the 17th July, 1931, with subsequent excursions on the 18th, 20th and 21st July to the Western and Northern parts of Holland. Sunday the 19th July should be devoted to a visit to Amsterdam.

The Congress should commence on Monday the 12th July, 1931, at 10.30 a. m., and after the opening ceremony, the election of its President and Vice-presidents should take place and then a Report on the Activities of the Association during the three years which have passed since the Congress in Rome should be submitted. — After a lunch given by the »Rijksproefstation voor Zaadcontrole« a brief account of the object of the meetings of the various Committees to be held on Tuesday morning the 14th July, should be given. At these meetings the work done by the Committees during the past three years, their reports to be laid before the Congress, and propositions as to the future work of the Committees should be discussed. — On Tuesday afternoon and Wednesday the afore-mentioned reports should be presented. — On Thursday morning Dr. Franck, as Chairman of the Research Committee for Countries with Temperate Climate, will submit his proposal for International Rules for Seed Testing. — Thursday and Friday afternoon should be devoted to other lectures of special interest to the delegates.

On Friday morning the General Assembly of the Association should be held. Voting on the International Rules and on other proposals (for instance a suggested alteration of the Constitution of the International Seed Testing Association) discussed by the Congress and election of members of the Executive Committee and of the other Committees should take place. The number of votes due to the delegates will depend on the size of the contribution of the individual countries towards the Association.

Further, the »Proceedings« as well as other questions dealt with in the Report on the Activities of the International Seed Testing Association during the past three years should be subject to discussion, and finally time and place for holding the next international seed testing congress should be decided upon. Friday night an official dinner will be given to the delegates by the Dutch Government.

Non-delegates may take part in the Congress as observers on paying an admission fee of fl. 10. — for participation in the visits to the various Institutions in Wageningen and its neighbourhood and for obtaining the Report of the Congress, etc.

As the last point of the Agenda, the desires and resolutions brought forward by the International Seed Dealers Association at their Congresses in Paris and Budapest (which are dealt with in a subsequent article in this volume and which are to be laid before the Wageningen Congress) were discussed.



## The International Seed Testing Congresses held in Paris in May, 1929, and in Budapest in May, 1930.

By

K. Dorph-Petersen.

Due to urgent invitations to the President to be the representative of the International Seed Testing Association to the International Seed Dealers Congress to be held in *Paris* in May, 1929, it was decided at the meeting of the Executive Committee held in Munich in May, 1929, that on behalf of our Association Dr. Franck and I should take part in the Congress. At this Congress Dr. Franck presented a paper on the International Rules for Seed Analyses, to which I attached some comments, and both of us took part in the discussions by the Section dealing with the question of seed analyses. We promised to submit the following desires to the members of the International Seed Testing Association:

1 That the 'Fédération Internationale du Commerce des Semences' and the International Seed Testing Association send to each other's Congresses two delegates empowered to take part in the discussions

2 That the Rules and Customs adopted by the F. I. S. be taken into account by the International Seed Testing Association in drawing up the International Analysis Certificate.

3 That the germination percentage of hard seeds of the legumes be calculated at 75 % at least and at 90 % for lucern.

4 That, while awaiting the introduction of the International Certificate and the advantages accruing therefrom to the seed trade, agreements such as those already concluded between France on the one hand and Poland and Canada on the other be concluded between countries, ensuring thereby the reciprocal recognition of one or more officially recognized national stations and thus considerably simplifying customs formalities

At the International Seed Dealers Congress held in *Budapest* in May, 1930, the International Seed Testing Association was represented by its President and Vice-President and also by Professor G. Gentner and Mr. A. Eastham, the three first-mentioned as the guests of the Hungarian Government during their stay in Hungary, Mr. A. Eastham as the representative of the British Empire. We took part in all the meetings held by the Section dealing with the question of seed analyses, which adopted the following resolutions.

A. The Congress should ask the International Seed Testing Association that, at the Congress to be held at Wageningen, the following matters be definitely decided:

1. Dodder should be classified in

a. small-seeded dodder (*Cuscuta trifolii*, petite cuscute).

b. large-seeded dodder (all other *Cuscuta* species, grosse cuscute).

2. At the same time a second determination should be made according to size of seed, i. e. following a uniform method to be adopted by all the seed testing stations adhering to the International Seed Testing Association.

The stations should be asked also to agree on size of the sieves.

- B. The Congress should address the International Seed Testing Association on the following matters:

1. It would be desirable to find a uniform method summing up the present American and European methods.
2. As long as such a method has not been found, all European Seed Testing Stations should make the test either according to the European or to the American method as it be desired by the sender.
3. In order to avoid differences between the results of analyses as obtained by the various stations of absolutely identical samples, the rules governing the purity and more particularly the determination of broken and injured seeds according to the European method, should be formulated in such a way that the slightest possible latitude be granted and the least possible individual estimate be left to the analyst.

- C. The Congress should ask the International Seed Testing Association: That the International Analysis Certificate, as regards the germinating capacity, for instance be drawn up as follows:

Germinated seeds after 10 days .....	85 %
Additional hard seeds .....	<u>10 %</u>
Germinating capacity .....	<u>95 %</u>

1. i. e. that all the hard seeds be considered as germinated

- D. The Congress should ask the International Seed Testing Association:

1. That all the stations adhering to the International Seed Testing Association make future tests according to the uniform, international method to be adopted at Wageningen and issue a uniform international certificate.
2. That the International Seed Testing Congress decide that all the adhering stations should approve each other's certificates, and that the Congress as well as the individual stations act to the end, that the seed laws of the various countries which regulate the seed trade, be altered in accordance with these decisions.
3. That in case results obtained by two stations on testing the same lot differ by more than the latitude, through mutual exchange of their samples, these two stations endeavour to come to an agreement. Should they fail to do so, then the case should be referred to the President of the International Seed Testing Association who should appoint a third station for the purpose of making an arbitrary test

With regard to Point A. as brought forward at the Congress in Paris, Dr. Franck and I promised to obtain an invitation for two representatives of the International Seed Dealers Association to be present at the Seed Testing Congress to be held at Wageningen in 1931, it being considered an advantage that two technically well-informed men were present during the whole Congress instead of devoting half a day to discussions in which all the seed dealers might take part, which procedure has proved fairly unwise. Both parties agreed that, as a matter of course, the seed dealers should be considered as observers without right of voting. — It may be mentioned that an invitation has been issued by the Dutch Government to the Seed Dealers Association, which has accepted it stating that simultaneously with the Congress, a meeting of their Governing Committee would take place at Wageningen.

As regards the other requests brought up by the seed dealers, the representatives of the International Seed Testing Association gave an account of their point of view, drawing attention to the fact that, on the basis of the proposals received from the several seed testing stations, a final Scheme of International Rules for Seed Testing would be drafted and laid before the Wageningen Congress for their consideration.

As to the purity determination there did not appear to be any possibility of adopting a uniform method for use both in Europe and in America, so that two methods would be admitted in the Rules, viz. the stronger one (designated S. M.) and the quicker one (designated Q. M.). Senders of samples might have the analyses carried out according to either of these methods, as they desired.

With respect to the germination tests, it was proposed that it be laid down in the International Rules that only normal growths should be included in the percentage of germinated seeds, while abnormal growths in the worthless remainder, so as to give the farmers a more dependable intimation of the crop producing value of the seed. However, at all events at the beginning, the adoption of this method was likely to cause discrepancies between the results obtained by the various seed testing stations.

In order to obtain a proper valuation of the hard seeds, the Committee appointed by the Association to deal with this question had been asked to make a proposal in this respect. However, it would not seem possible to agree on a decision to the effect that the total number of hard seeds present in the samples should be considered equal to germinated seeds.

With respect to the establishing of a uniform method of examining the dodder seed content in the samples, difficulties had been experienced, the danger of this parasite being greater in certain countries than in others. Therefore, the seed testing stations in the first-mentioned countries examine comparatively big quantities as to content

of dodder and classify the dodder seeds both according to size and species, while the stations in countries, where the dodder does not play any important part, do not examine more than 100 grams of the sample for dodder (50 grams of alsike and white clover) and classify the dodder seeds only according to size, depending on whether they pass through a one mm adjusted sieve with circular holes or not.

As to the question of a reciprocal recognition of the analysis certificates issued by stations which are members of the International Seed Testing Association, this would seem difficult to obtain if not unattainable; time was not yet mature for this step to be taken. Perhaps it could be added in the Regulations of the International Seed Dealers Association, that in the case of differences between two seed testing stations, they would follow the way mentioned in Resolution D. 3. (p. 94) and that in such cases both parties ought to be content with the decision of a third arbiter station commissioned by the President of the International Seed Testing Association.

With respect to the seed laws and regulations in force in the several countries, the Association was incapable of exercising any influence. In this respect action should be taken by the Seed Dealers Association themselves.

On the whole, the representatives of the International Seed Testing Association emphasized the difficulties in obtaining uniform work to be done at the great number of official seed testing stations in existence all over the world, which was due partly to their different working conditions, such as for instance equipment, education and training of staff, etc., and partly to a different interpretation of the analysis results, but it might be promised that the Association would seek to do all in its power to gain this end.

*W. J. Franck*: Keuring van tuinbouwgewassen. Rassenbeschrijving. Gezondheidsonderzoek van Tuinbouwzaden. (Contrôle de plantes horticoles. Descriptions de races. Contrôle de l'état sanitaire des semences horticoles.). Handelsblad voor den Tuinbouw 1930. 6. Jaarg. Nr. 12. p. 159 en Nr. 14. p. 203.). R. K. Boerenstand. 1930. 8. Jaarg. Nr. 27. pp. 752—755.

De plus en plus on reconnaît dans les cercles horticoles la nécessité de l'emploi de semences munies de garanties suffisantes pour l'authenticité de race, l'état sanitaire et la faculté germinative.

Afin de pouvoir livrer aux détaillants, le grand commerce doit se garder de ne pas acheter des semences dont l'origine est inconnue.

Il faudra se limiter dans la mesure du possible, même éviter entièrement, l'achat de semences supplémentaires de cultivateurs inconnus dans des périodes de pénurie; c'est pour cela qu'il faut mettre à même le grand commerce de se procurer, en quantité suffisante, des semences

horticoles, contrôlées sur pied et sur partie. A cet effet il sera nécessaire d'augmenter encore les contrôles sur pied.

Momentanément une direction et une organisation compétentes et uniformes manquent encore; en outre nos connaissances concernant la description des races doit s'élargir d'abord. Puis l'entière collaboration du grand commerce sera nécessaire, vu que dans l'horticulture celui-ci est en même temps le plus souvent cultivateur.

Le grand succès obtenu aux Pays Bas le contrôle sur pied dans la domaine agricole, résulte de trois facteurs concourants:

1. l'existence de services de contrôle bien organisés, fonctionnant ponctuellement.
2. la possibilité d'un rapide contrôle sur partie véridique des semences approuvées sur pied par la station d'essais des semences à Wageningen.
3. la collaboration des organisations de contrôle avec l'Institut d'amélioration des plantes à Wageningen, concernant l'usage de la liste des races que l'Institut publie annuellement, ce qui favorise la diffusion de bonnes races, tout en réagissant contre un réclame non désiré.

On a reconnu aussi dans l'horticulture depuis longtemps déjà l'importance de descriptions de races détaillées et entièrement véridiques. La collaboration seule des savants avec les gens de la pratique rendra possible de combler les lacunes existantes. Ces descriptions de races, obtiendront-elles une valeur pratique, il sera nécessaire que la pratique les reconnaisse et les emploie. A cet effet on a fait un effort pour obtenir une collaboration non obligatoire entre les instituts et les Fédérations des Associations de marchands de graines de semences dans le but d'obtenir des descriptions de races déjà mentionnées.

Un des premiers efforts, faits dans cette direction c'est l'étude et la description du complex de races *Daucus »peenzaad Amsterdamsche Bak*. Cette année on va poursuivre ce travail en commençant à s'occuper de plusieurs variétés de pois, poireau et d'épinard.

C'est par la collaboration de ce comité avec l'organisation des contrôles visités qu'on essaiera de restreindre le trop grand nombre de races offertes dans les catalogues et d'augmenter les efforts des cultivateurs de graines.

Enfin de compte l'auteur attire encore une fois l'attention sur l'importance de semences horticoles saines et sur la possibilité et l'utilité du contrôle de l'état sanitaire.

W. J. F.

**W. J. Franck:** Het onderzoek en de schooning in het laboratorium van contractteeltzaden. Verslagen van Landbouwk. Onderzoekingen der Rijkslandbouwproefstations. (L'essai et le nettoyage de semences de culture de contrat dans le laboratoire.).

L'auteur donne un aperçu du développement du contrôle de la semence de culture de contrat aux Pays-Bas dans le cours de ces dernières cinq années.

Dans l'introduction on décrit de quelle manière ce contrôle est né ici et peu à peu amélioré afin de satisfaire à une exigence qui s'était fait sentir depuis longtemps.

Dans paragraphe 2 on donne un aperçu de l'organisation des intéressés dans la culture de contrat, leur collaboration et leur relation avec la station d'essais de semences à Wageningen.

Paragraphe 3 donne en détails les conditions, qui peuvent et qui doivent être exigées pour la livraison des semences de contrat en partant au point de vue des deux parties intéressées, des cultivateurs d'une part, des maisons de semences d'autre part. La conception des termes «sec, pure, et suffisant quant à la faculté germinative» doivent être plus exactement précisées et on compare pour trois espèces (les épinards, les radis et les bettes/raves) les normes fixées pour la teneur en eau, le degré de nettoyage et la faculté germinative avec les expériences obtenues dans la pratique.

On explique la signification de la grosseur des graines de semis et on défend l'introduction d'une troisième catégorie de semences, les semences mi-valentes.

On recommande une méthode de jugement de la faculté germinative un peu divergente de celle que l'on applique ordinairement et on fait remarquer que là encore il serait très raisonnable de ne considérer comme germé que les semences normalement germées et de renoncer au système d'attribuer la même valeur dans le jugement de la faculté germinative aux semences anormalement germées qu'aux semences normales.

Quant au prélèvement d'échantillons on donne quelques observations par rapport à l'emploi d'une sonde.

Paragraphe 4 traite de la technique du contrôle de nettoyage; on ajoute une description de l'installation de nettoyage à Wageningen, complétée d'une série de photo's. On attire l'attention sur le fait, qui c'est grâce à cette installation que la Station d'Essais de semences s'est trouvée en état d'étendre ses fonctions comme conseillère aussi dans la domaine de la technique.

Pour finir on donne un aperçu des méthodes de contrôle appliquées par la Station d'Essais de Semences afin d'obtenir un jugement plus exacte des résultats de recherche, quant à l'examen de nettoyage et de faire accommoder cet examen autant que possible au nettoyage raisonnable dans la pratique.

**W. J. F.**

*J. D. Koeslag: Eenige algemeene beschouwingen over de keuring van gewassen.* (Quelques considérations générales sur le contrôle des récoltes.) R. K. Boerenstand 1930. 8—23—633.

Un manque de contrôle est la cause plus profonde de la méfiance générale qui se manifeste souvent dans le monde agricole contre les négociants de graines.

Le seul remède efficace contre cette méfiance, dont au bout du compte toutes les personnes intéressées à cette branche deviennent le dupe, est un contrôle impartial et compétent.

Ce besoin de contrôle du commerce de semences, provenant partiellement de l'usage de races améliorées, prit particulièrement son origine en 1908. C'est par là que furent dévoilées les nombreuses fraudes qui se faisaient avec la semence originale et dans la multiplication de races améliorées.

Le contrôle des récoltes actuel vise un examen complet de toutes les qualités qui ont une certaine importance pour les consommateurs, il embrasse authenticité de race, pureté de race, absence de maladies transmissibles par les semences, faculté germinative et pureté des semences.

Il implique par conséquent un contrôle de la provenance du semis, un contrôle sur pied et un examen de la semence récoltée.

A cause de la nécessité de tenir compte des influences climatologiques il est impossible de stipuler des normes fixes invariables.

Les contrôles sur pied dans les Pays Bas sont dirigés pour la plupart par les sociétés agricoles provinciales, les organisations les plus désignées pour cette tâche, vu que l'encouragement de la production et de l'amélioration de semences de bonne qualité, exemptes de mélanges nuisibles et de germes de maladies sèches et de bonne faculté germinative est un intérêt agricole général. Ces sociétés sont absolument indépendantes et impartiales quant aux intérêts des producteurs et à ceux des consommateurs. Neutralité qui doit se trouver à la base de chaque contrôle.

Le développement de ce contrôle sur pied aux Pays Bas est dû pour une partie considérable à la collaboration et à l'assistance des Instituts et des fonctionnaires de l'état.

En 1919 on fonda par besoin d'uniformité dans les contrôles sur pied une organisation centrale, le Central Comité pour le contrôle des récoltes, qui comprend les services de contrôle, institués dans les différentes sociétés provinciales d'agriculture.

Une des premières conditions de ses statuts est que les services ne reconnaissent que la multiplication de graines et de plantes de pommes de terre de semences de leurs membres. Par conséquent la graine employée pour ensemercer un champ soumis au contrôle doit être originale ou bien provenue d'un champ contrôlé l'année précédente par

un des services organisés dans le Central Comité. Un autre axiome en vigueur dans le C. C. est qu'il y existe un rapport inviolable entre le certificat et le sac plombé par les soins du service. Dans tous les certificats est mentionné que le certificat n'a pas de valeur s'il ne se trouve pas dans un sac muni d'un plomb intact.

Un système de garantie efficace et universelle est de grande importance pour l'exportation à l'étranger du produit contrôlé. L'introduction d'une marque spécifique: un moulin entouré des mots »Central Comité Nederland« a exercé une bonne influence pour combattre les fraudes quant à l'exportation de semences contrôlées. Cependant le seul moyen radical pour lutter contre cette fraude est l'interdiction légale de l'emploi de certificats sans valeur au moyen d'une nouvelle loi sur l'exportation des produits agricoles. (Landbouwwetwet.)

W. J. F.

*K. Leendertz:* Het Rijksproefstation voor Zaadcontrole en partijkeuring van te veldte goedgekeurdezaden. (La station d'essais de semences de l'Etat et l'examen des semences provenant des récoltes contrôlées.). R. K. Boerenstand. 1930. 8—22—599.

L'examen de la semence provenant des champs visités se fait à la station d'essais de semence de l'Etat (R. P. v. Z.). Un arrangement spécial s'est fait avec les services du contrôle des récoltes.

De toutes les parties contrôlées sur pied un échantillon est envoyé à la R. P. v. Z. qui est examiné immédiatement, d'abord provisoirement, sur mélange avec des mauvaises herbes, sur degré de triage et de décoloration, sur la présence de semences germées prématurément ou autrement endommagées, etc., plus tard quand cela paraît nécessaire la faculté germinative et l'état sanitaire de la semence sont contrôlés.

On procède comme suit:

Chez le seigle et le froment d'hiver,

dans la première série des échantillons envoyés de chaque province on détermine la faculté germinative et l'état sanitaire. Des envois ultérieurs on ne prend que quelques uns au petit bonheur, si la qualité des premières séries était suffisante, sinon tous les échantillons sont examinés.

Chez le froment d'été on détermine toujours la faculté germinative; on ne contrôle les semences sur germes de maladies qu'en cas que le premier examen y donne lieu.

Chez l'orge, de chaque envoi quelques échantillons seuls sont examinés sur faculté germinative, respectivement sur état sanitaire.

Chez les pois et les haricots, dans tous les échantillons on détermine la faculté germinative et le cas échéant on fait la recherche des germes de maladies qui peuvent exister à la surface ou à l'intérieur des semences.



Comme exigence minimale, quant à la faculté germinative on a établi pour les céréales d'hiver les normes suivantes: seigle, froment et orge 95 %, pour les céréales d'été, avoine 88 %, orge 90 % et froment 88 %, lesquelles normes pourront être changées chaque année.

Tandis que les sacs contenant les semences provenant de la multiplication contrôlée sont plombés et munis de certificats par les services de contrôle eux mêmes, les sacs contenant les semences d'origine approuvée sont partiellement plombés par la R. P. v. Z. et munis d'un label où est attaché un bulletin de garantie (papier orange), contenant les chiffres d'analyse.

Dans ce cas la R. P. v. Z. se porte garant du service de contrôle des récoltes en question en ajoutant ses propres garanties.

W. J. F.

W. J. Franck: Gedrag van Wortelzaad bij Ontkieming in het Laboratorium en in den bodem. (Comparaison entre la germination des semences de carottes dans le laboratoire et la levée des semis aux champs.)

On peut s'attendre aux meilleurs résultats des essais de germination de *Daucus* dans le laboratoire où les circonstances sont aussi parfaites que possible, que dans les essais de levée en serre et aux champs.

C'est surtout chez les vieilles semences ou mal récoltées qu'il arrive, que, pris du point de vue physiologique, les semences sont encore vivantes et que dans des circonstances favorables, elles pourront encore montrer un commencement de germination, tandis qu'elles ne sont nullement viables (c. à. d. incapables de se développer normalement).

En outre des moisissures pathogènes (*Alternaria radicina*) causent à côté d'une diminution de levée, une disparition successive de jeunes plantules.

Au moyen d'essais comparatifs continués deux années durant l'exactitude de cette supposition a été confirmée aussi bien chez les échantillons ayant une faculté germinative élevée que basse.

On a comparé:

- a. la germination dans le laboratoire.
- b. la germination dans le sol (dans des thermostates aux laboratoires).
- c. la germination dans le sol (en serre non chauffée).
- d. la germination dans le sol (en plein air).

On a constaté comme moyenne d'une dizaine d'échantillons de *Daucus* de qualité supérieure (ayant une faculté germinative de 94 à 89 %) la proportion suivante:

$$a : b : c : d = 92 : 75 : 57 : 23$$

L'auteur finit par mentionner quelques raisons pour l'opinion répandue dans la pratique, que les stations de contrôle de semences n'auraient pas encore trouvé la manière idéale pour faire germer les semences de *Daucus*.  
W. J. F.

K. Olsoni: Mekaanisesti vioittuneet puna-apilaan (*Trifolium pratense* L.) siemenet puhtausanalyysissä. (Mechanically injured red clover seeds (*Trifolium pratense* L.) occurring in the purity test.) Suomen Maataloustieteellisen Seuran Julkaisuja. 20, 3 Acta Agralia Fennica. Helsinki 1930. (Finnish with German summary translated below into English.)

In the »Scheme of International Rules for Seed Testing as proposed by the Research Committee for Countries with Temperate Climate and modified in accordance with the decisions of the International Seed Testing Association at its meeting in Rome in 1928« the term »pure seed« is defined in the following way:

»All seeds of the kind under consideration (in so far as it is possible to ascertain from their appearance alone) both fully developed and uninjured seeds, as well as such injured or not fully developed seeds, as may possibly develop normal sprouts, should be considered *pure seed*.«

As to the valuation of the seedlings the following instruction is given in the Scheme:

»It is impossible to give a satisfactory general definition of germination. The presence of a normal sprout and of a root with root-hairs is a valuable indication but the condition and the vigour of the seedling, whether it is an early or a late germination, and general experience must also be guides.«

»Seeds which have developed normal growths at the close of the germination period are designated as germinated. By »normal growths« are meant those which have a normal root (in so far as this is possible to determine by macroscopic examination) and do not show vigorous signs of decay on any part of the growth. However, shoots with broken rootlets shall be held to have germinated if one or more adventitious roots develop by the final day.«

As to clover seeds the Scheme contains the following instruction:

»All clover seeds are considered normally germinated: (a) which produce seedlings with normally developed and fastened cotyledons and roots; (b) which produce seedlings where one or both cotyledons are broken but where the remaining attached portions are at least equal to half the size of the original cotyledon; (c) which produce seedlings in which a portion of the root has been broken off, but which have formed adventitious roots in the standard time for germination.«

•All clover seeds are considered not germinated which show: —

*Broken growths.* — (a) Those in which both cotyledons are broken off; (b) Alfalfa and all clovers in which a portion of the root has been broken off and no subsequent growth of adventitious roots has occurred by the time of the final count; (c) Seedlings of which the radicle shows a clear constriction.\*

According to the »Technische Vorschriften für die Prüfung von Saatgut« 1916, normal and broken growths are to be determined in the same way. Later on these principles have been altered somewhat, so that in the afore-mentioned rules laid down in the 1928 edition (p. 16) a statement is given to the effect that seedlings, the radicle of which has been broken off, should be considered as not germinated.

However, by the purity test all such seeds that do not develop normal growths as well as such clover seeds, the germ of which break off, should be classified among inert matter in the purity test. However such a purity separation does not seem to be practicable, which is also proved by the fact that it has been found necessary to mention and define broken growths separately in the rules for germination tests.

As to what seeds of clovers and of plants closely related to these, should be considered »pure seed« and »inert matter« respectively, the author refers to two illustrations of red clover and trefoil (*Medicago lupulina* L.) as stated in the publication issued by the Danish State Seed Testing Station on the occasion of its 50th anniversary. Figures 1 and 3 show »pure seed«, 2 and 4 »inert matter«. In the Scheme of International Rules for Seed Testing it is stated:

•*S. M. for Covers.* Injured or not fully developed seeds, the germ of which is uninjured, shall be considered »pure seed«. A seed which has lost part of the cotyledons only, is counted as a pure seed if it is larger than one-half, while pieces that are one-half or less shall be considered inert matter. A seed in which the germ is absent or in which the germ part is broken, is looked upon as a valueless seed and considered as »inert matter«.

If only a portion of the seed coat is chipped off, the seed is considered pure seed, but an entirely decorticated seed is not deemed likely to germinate and is considered an impurity.\*

•Seeds of clovers damaged as is shown in Plates I and II, Figs. 1 to 15 (inclusive) are considered *pure seeds*, those damaged as is shown in Figs. 16 to 24 are considered *inert matter*.\*

In the Report of the Seed Testing Congress held in Rome in May, 1928, *Anderson* communicates (1929, pp. 248, 249) that the Committee on »hard seeds and broken seedlings« has received a paper from *Wieringa* and *Leendertz*, Wageningen, to the effect that on the basis of germination examinations they have determined the degree of injury

of the clover seed by which it is incapable of developing a normal seedling, and the degree of injury by which it is still able to germinate. In the paper read by Mr. Anderson the limit is not explained in details, but Mr. Anderson refers to two illustrations included in the paper, from which the limit in question would appear distinctly. However, these Figures do not differ essentially from Figs. 5 and 6 published earlier (see No. 4—5, pp. 3—4 of the »Proceedings«) by Wieringa and Leendertz<sup>1</sup>).



Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 4.



Fig. 14.

It having proved difficult to draw up the accurate limit determining whether an injured clover seed should be counted as »pure seed« or as »inert matter«, *Pammer* and *Schindler*<sup>2</sup>) (p. 104) propose »that all clover seeds which show any outwardly perceptible injury should be excluded both in the purity and the germination tests, although we know that a portion thereof can give a germ capable of development«.

According to the principle mentioned in the Scheme of International Rules for Seed Testing, *Wieringa* and *Leendertz* (pp. 12<sup>1</sup> and 251<sup>3</sup>) and *Witte*<sup>4</sup>) (p. 273) have produced plain illustrations of such injured clover seedlings which should be considered as normal and broken respectively. With respect to the valuation of a radicle of an injured seedling, the Regulations of the German Seed Testing Stations as enforced in 1928, are stricter than previously, but for the rest, according to the existing literature, the term of »a normal clover seedling« has already been defined.

On the contrary, as to the determination of the injured clover seeds occurring in the purity test, it neither appears with sufficient plainness from the Scheme of International Rules for Seed Testing nor from any other available literature, how to decide whether an injured clover seed should be considered as a pure seed or not. For

<sup>1</sup>) *Wieringa, G. and Leendertz, K.*: Observations on the purity and germination of *Trifolium* spp. Proceedings of the International Seed Testing Association. 1928, 4-5, pp. 1-14.

<sup>2</sup>) *Pammer, G. and Schindler, J.*: On the questions of Hard Husk in Clover Seed and of Broken Seeds. Report of the Fourth International Seed Testing Congress, 1924, pp. 103-105.

<sup>3</sup>) *Actes du Vème Congrès International d'Essais de Semences Rome 16-19 Mai 1928.*

<sup>4</sup>) *Witte, Hernfrid*: On Broken Growths of Leguminous Plants, their Causes, Judgment and Value. Actes du Vème Congrès International d'Essais de Semences Rome 16-19 Mai 1928, pp. 267-275.

this reason, as far as injured clover seeds are concerned, a personal estimate may — even in a number of cases — be decisive with respect to the purity determination and consequently, as stated by *Gadd*<sup>1)</sup> (p. 39), an essential difference may occur between results of germination tests of the same clover seed sample which are made by various seed testing stations.

Therefore, on the basis of his own examinations and observations, the author has aimed to explain and, by means of the drawings, to illustrate, the influence of the different kinds of injuries to the seedling of the clover, so as to draw up as accurately as possible the line determining whether an injured clover seed should be looked upon as »pure seed» or as »inert matter».



Fig. 15.



Fig. 16.



Fig. 17.

The examinations were made at the State Seed Testing Station in Helsinki and were commenced in the autumn of 1924, since when (where seed adapted for this purpose was available) they have been carried on. The seed used originates from samples sent in for testing by the Station. The greater part of the clover seed samples examined — about 5000 — being of red clover (*Trifolium pratense* L.) the examinations were carried out essentially with seed of this species, and accordingly the Report in question deals entirely with red clover seeds.

All the seeds used in the actual examinations were taken from the samples. The seed was not prepared in any way, except in certain cases, where it was cut, in order to obtain anatomical plainness.

The illustrations were drawn by the use of a binocular microscope magnifying thirty-eight times. The germination of the seeds used for the examinations took place at the Jacobsen (Copenhagen) Germinator under conditions corresponding to those generally offered to red clover seed at the afore-mentioned Station. The germination proceeded also by alternating temperatures which during twenty-four hours were as follows:

5 hours	35°—30° C.
2 —	30°—20° C.
17 —	15°—18° C.

24 hours

<sup>1)</sup> *Gadd, Ivar*: Några iakttagelser rörande brutna groddar hos rödklöver. Meddelanden från Statens centrala frökontrollanstalt. 1926, pp. 39—44.

The greater portion of the seeds were tested individually as to germination, so as to make it possible to follow the germination process of each seed separately. They were left in the germinator and were not touched until the result was dependable. In this way the seeds could not be injured during the germination period. Red clover seeds showing the same kind of injury were tested in groups. The valuation of the seedlings was made in close accordance with the afore-mentioned Scheme of International Rules for Seed Testing.



Fig. 18.



Fig. 19.



Fig. 20.

The subsequent part of the Report deals with the anatomy of the red clover seeds and with the injuries and germination results of some of them. Each of these seeds represented a fairly large group, in many cases some hundreds of seeds, all of which anatomically showed the same kind of injury and the germination results of which were uniform. It being purposed to examine the germinating possibility only of mechanically injured seeds, such seeds which in the germination examinations proved dead, were left out of consideration.



Fig. 21.



Fig. 22.

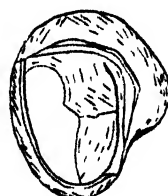
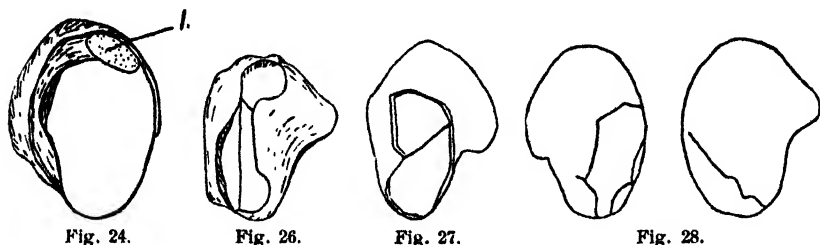


Fig. 23.

On summarizing the results of the examinations the following may be stated:

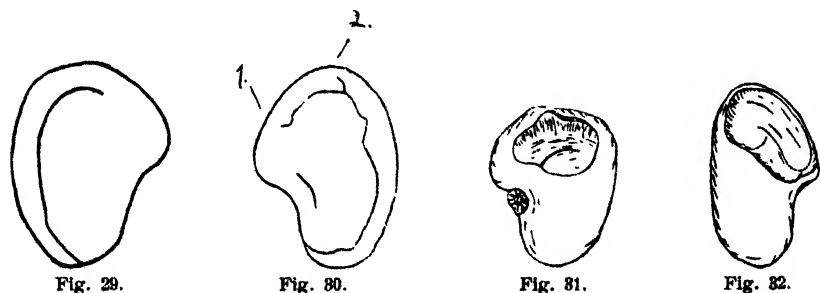
The cotyledonous stem and the portion of the cotyledons limited by same, as well as the hypocotyl or the portion of the seed lying above the line shown in Fig. 39 are the most sensitive portions of the red clover seed. Even a slight injury of these portions of the seed (Fig. 20) will cause the seedling to break. If the cotyledons are injured above the continuous line in Fig. 22, the seed will contain too little reserve nourishment for the growing plant. In case the radicle or the hypocotyl has been broken off above the continuous line in Fig. 34, a suf-

ficiently rapid development of the seedling may be doubtful. The split in the seed coat or another injury may also approach more closely the cotyledonous stem than shown by the line in question (Fig. 21, 23 and 28), but it only surpasses the line shown in Fig. 29 in rare cases.



Injuries may also occur inside the coat of the red clover seed (Figs. 26 and 27); however, being invisible they cannot be taken into consideration in determining the purity. The seed coat may sometimes be so transparent in the case of uniformly light-coloured individuals of red clover seed, that the injury of the embryo is visible.

In a number of cases the splits following the longitudinal line of the seed coat do not at all intimate an injury of the embryo (Fig. 29), while splits across the seed injure the embryo, often even more than intimated by the split in the seed coat (Figs. 16, 17, 18, 19, 20 and 30).



The red clover seed may germinate even if part of the seed coat is lacking (Fig. 37), while entirely decorticated seeds always proved to be dead.

If thus a pure seed be defined as has been done in the Scheme of International Rules for Seed Testing and if a seedling be determined as normal according to this Scheme, mechanically injured red clover seeds should be considered as *pure seed* and *inert matter* respectively in the following cases:

Red clover seeds should be looked upon as *pure seed*:

1. Even if part of the cotyledons is wanting, provided one-half (Figs. 21 and 23) has been left, or when one cotyledon is wanting (Fig. 24).

2. Even if the radicle has been broken off (Fig. 36) or has been split (Figs. 32 and 33) or if a piece of the side of the hypocotyl is wanting (Figs. 31 and 32).

3. Even if a big portion of the seed coat is wanting (Fig. 37).

4. Even if the testa is split at the top end of the cotyledons or of the radicle (Figs. 28 and 35), or if the split follows the cotyledon longitudinally even though proceeding to the hypocotyl (Fig. 29) or along the radicle (Fig. 35), only on condition that it does not touch the cotyledonous stems.



Fig. 33.



Fig. 34.

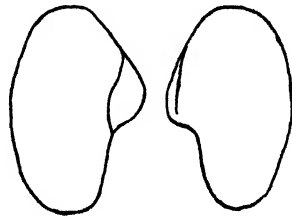


Fig. 35.



Fig. 36.



Fig. 37.



Fig. 38.

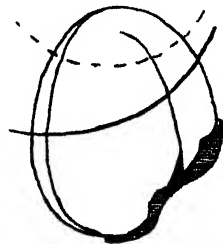


Fig. 39.

Red clover seeds should be looked upon as *inert matter*:

1. When the cotyledonous stems or the portions of the cotyledons reaching these stems, or the hypocotyl (Fig. 14), or the radicle (Fig. 34) are wanting.

2. When the cotyledonous stems (Fig. 15) or the cotyledons close by same (Fig. 22), or the hypocotyl (Fig. 34) have been broken off.

3. When the split in the testa goes right through the cotyledonous stems or proceeds till close by these stems (Figs. 16, 17, 18, 19 and 20).

4. When the seed is entirely decorticated (Fig. 38).

Translated by K. Sjelby.



*Samenbau und Samenhandel in Ungarn.* Herausgegeben vom Landesverein der Ungarischen Samenhändler. Budapest, 1930.

Anlässlich des 4. Internationalen Samenhandels-Kongresses in Budapest wurde vom obengenannten Landesverein eine Broschüre in ungarischer, deutscher, französischer, englischer und italienischer Sprache herausgegeben, welche eine klare Übersicht der den Samenhandel interessierenden Verhältnisse der ungarischen Landwirtschaft gibt; die einzelnen Aufsätze derselben werden im folgenden einer kurzen Besprechung unterzogen.

*E. Villax* gibt eine kurze Übersicht über den Futterbau in Ungarn, welchem eine Ackerbaufläche von 605 000 ha zur Verfügung steht. Ungarns Klima ist dem Grünfutterbau nicht besonders günstig, dagegen befördert umso besser den Samenbau, was in der hohen Keimkraft der in Ungarn gezüchteten Samen zum Ausdruck kommt; aus demselben Grunde müssen hier Futterpflanzensorten gewählt werden, welche anspruchslos sind, sich rasch entwickeln, aber auch Dürre und Frost gut ertragen.

Die wichtigsten Futterpflanzen sind die vorzügliche ungarische Luzerne (Anbaufläche rund 170 000 ha), der Rotklee (Anbaufläche 130—140 000 ha), andere Kleearten (Inkarnatklee, Weissklee, Wundklee, Honigklee), Esparsette, Sommerwicke (meistens mit Hafer gemischt; Anbaufläche rund 140 000 ha), andere Wicken- und Erbsenarten (Sommerfuttererbse, Peluschke, Sandwicke, pannonische Wicke; Gesamtfläche rund 50 000 ha), der Grünmais (Anbaufläche 70 000 ha), Mohar (Anbaufläche 27 000 ha), und die verschiedenen Grasarten. Die Anbaufläche des neuerdings eingeführten Sudangrases nimmt rapid zu.

Die Verhältnisse der Samenproduktion und des Samenhandels werden bei den einzelnen Futterpflanzenarten auch erwähnt.

*Dr. A. v. Degen* schreibt über einen der wichtigsten Artikel des ungarischen Samenexports, nämlich über den ungarischen Luzernesamen. Zunächst wird die grosse Wandlung geschildert, welche sich auf dem Gebiete des ungarischen Kleesamenexportes abgespielt hat, wonach Ungarn, als ein früher Rotkleesamen exportierendes Land, mit der Abnahme des Rotkleesamenexportes sich allmählich sein Luzernesamenexport entwickelt hat. Diese Entwicklung ist in erster Reihe der immer allmählicher gewordenen Erkenntnis zuzuschreiben, dass die ungarische Luzerne in ihren Eigenschaften (Winterfestigkeit, Langlebigkeit und Ertragsmenge) allen anderen Herkünften überlegen ist. Dies erfordert uns alles aufzubieten, um die ungarische Luzerne in ihrer ursprünglicher Reinheit zu bewahren. Anlässlich der staatlichen Plombierung von Luzernesamen wird daher sehr streng verfahren und dieser Gewissenhaftigkeit ist es zu verdanken, dass die ungarische staatliche Plombe eine auf dem Weltmarkt anerkannte Marke geworden ist. Dieser

Umstand, verbunden mit der relativen Seltenheit der ungarischen Luzerne (die exportierbare Menge erreicht selten 200 Waggon) äussert sich in ihrem verhältnismässig hohen Preise, den jedoch unsere Hauptkonsumenten (Mittel- und Nordeuropa, sowie Nordamerika) gerne bezahlen, da sie doch dafür in den vorzüglichen Eigenschaften unserer Luzerne reichlich belohnt werden.

*E. Villax* skizziert die Kultur der Oelpflanzen in Ungarn. Die Anbaufläche der Oelpflanzen als Hauptfrucht beträgt rund 30 000 ha. als Zwischenfrucht (Sonnenblume) werden sie aber auf 160 000 ha angebaut; in der letzten Zeit nimmt diese Anbaufläche allmählich zu. In grösster Menge (auf 14—15 000 ha) wird Winterraps angebaut, ausserdem sind noch die Leinsaat und die Sonnenblume von Bedeutung und diese sind auch die hauptsächlichsten Rohmaterialien der heimischen Oelfabriken, Mohn (6—7 000 ha), Hanf (8—10 000 ha), Kürbis (6000 ha) und weisser Senf kommen noch als Oelpflanzen in Betracht. während der Anbau der Sojabohne sich in Ungarn trotz der vielen Versuche nicht einbürgern konnte.

*E. Grabner* stellt uns den heutigen Stand der Pflanzenzüchtung in Ungarn dar. Das kontinentale Klima Ungarns erschwert insofern die Arbeit der Pflanzenzüchter, als hier die Ertragsfähigkeit mit früher Reifezeit verbunden werden muss. Die im Herbst geernteten Pflanzen müssen den trockenen Sommer gut ertragen, von den perennierenden Futterpflanzen aber wird ausserdem auch noch Winterfestigkeit verlangt. Trotzdem ist die Pflanzenzüchtung in Ungarn ziemlich hochentwickelt, da die ausgedehnten Domänen dafür eine günstige Gelegenheit bieten; die Tätigkeit der Zuchtwirtschaften wird durch die kgl. ung. Pflanzenzuchtanstalt überprüft. Diese Anstalt führt die staatliche Sortenankennung, sowie das staatliche Hochzuchtregister; ins letztere werden nur solche Zuchtsorten eingetragen, deren praktischer Anbauwert durch Feldversuche einwandfrei bewiesen wurde.

Zur Züchtung wurden aus klimatischen Gründen fast ausschliesslich die einheimischen Landsorten verwendet, aus welchen durch Individualauslese von den Muttersorten ganz abweichende und in ihrem Anbauwert bedeutend bessere neue Sorten herangezüchtet wurden.

*Dr. G. Lengyel* schildert die Entwicklung der ungarischen Samenkontrolle. — Ungarn ist einer der ersten Staaten, wo die Samenprüfung Eingang gefunden hat. *E. Deininger* führte 1871 an der Landwirtschaftlichen Akademie in Debrecen die ersten Samenuntersuchungen aus. 1878 entstand in Magyaróvár die kgl. ung. Samenuntersuchungs- und Pflanzenphysiologische Versuchsstation, 1881 wurde die Budapest, 1884 die übrigen, später aufgelassenen Samenkontrollstationen gegründet. Nach dem Tode des ersten Leiters, *Dr. K. Czako*, steht

(seit 1896) Dr. *A. v. Degen* an der Spitze der Budapester — jetzt einzigen ungarischen — Samenkontrollstation.

Die Aufgabe der Anstalt war ursprünglich die wissenschaftliche Untersuchung und die Versuchstätigkeit, doch erlangte im Laufe der Entwicklung die Kontrolltätigkeit immer mehr das Übergewicht. Der Samenhandel nämlich, der sich anfangs der Samenkontrolle gegenüber ziemlich ablehnend verhielt, erkannte alsbald den aus der Samenkontrolle ihm zufließenden grossen Nutzen und nahm die Station sowohl durch Einsendung von Proben, als auch mittels Plombierungen von Kleesaat in fortwährend steigendem Masse in Anspruch. Während z. B. im Jahrgang 1919—20 an den eingesandten Proben 3336, anlässlich der Plombierungen 8208 Untersuchungen ausgeführt wurden, erhöhten sich diese beiden Ziffern in 1928—29 auf 15809, bzw. 46146, woraus auch hervorgeht, dass die Hauptleistung des Institutes die mit der Plombierung der Luzerne- u. Rotkleesamen verbundenen Untersuchungen ist. Den guten Einfluss der Plombierung auf die Besserung der Qualität der ungarischen Kleesamen zeigt der Umstand, dass während vor einem Jahrzehnt noch 40—50 % der zur Plombierung vorgelegten Waren wegen ihres Seidegehaltes zurückgewiesen werden musste, ist dieses Verhältnis im vorigen Jahre trotz der strenger gewordenen Vorschriften auf 22 % zurückgegangen, der plombierte ungarische Rotklee- und Luzernesamen dagegen erfreut sich im In- und Auslande einer fortwährend wachsender Nachfrage.

Es werden noch auf verschiedene andere Zweige des Wirkungskreises der Station hingewiesen und hervorgehoben, dass sie nicht nur die Interessen der Landwirte vertritt, sondern auch die Ziele des soliden Handels fördert.

*Dr. A. Varannai* wirft einen kurzen Rückblick auf die letzten zehn Jahre des ungarischen Samenhandels. — In der Entwicklung der Landwirtschaft hatte auch der Handel seinen nicht zu unterschätzenden Anteil. Mit den in den 70-er Jahren des vorigen Jahrhunderts beginnenden Aufschwung der ungarischen Samenproduktion kam auch der Samenhandel allmählich zur grösseren Bedeutung, doch die wahrlich grosszügige Entwicklung des ungarischen Samenexports knüpft sich an die Nachkriegszeit. In dieser Zeit wurden die mächtigen Reinigungsanlagen errichtet und die Gartensamenproduktion ausländischer Sorten für Westeuropa wurde eine intensivere, obwohl eben in der Nachkriegszeit der ungarische Samenhandel mit verschiedenen Schwierigkeiten zu kämpfen hatte: mit der zollpolitischen Verschlussenheit der europäischen Staaten, mit Devisenbeschränkungen, Ein- und Ausfuhrverboten, gegen die mehr und mehr fühlbare Einflussnahme des Staates, gegen die staatlich subventionierten Genossenschaften, sowie gegen die ungünstige Konjunktur des Weltmarktes. Mit allen diesen Pro-

blemen hat sich der 1920 gegründete Landesverein ungarischer Samenhändler mit Erfolg beschäftigt und vertritt auch heute erfolgreich die Interessen des ungarischen Samenhandels.

*Dr. C. Schermann.*

*J. Nádvorník, (Brno). Pomer váhy klicivých a neklicivých semen a jeho vliv na výpočet užitkové hodnoty semen. (Das Gewicht der keimfähigen und nicht keimfähigen Samen und dessen Einfluss auf die Berechnung des Gebrauchswertes.). Zemedelský Archiv (Das landwirtschaftliche Archiv) 1928, 19, Seite 237—241.*

Die Menge der reinen keimfähigen Samen in einer Saatware (Gebrauchswert) wird nach der Formel  $\frac{R \cdot K}{100}$  berechnet, wobei R (Reinheit) gewichtsprozentisch, K (Keimfähigkeit) dagegen zählprozentisch bestimmt wird. Autor bestimmte bei einigen Keimproben das Gewicht eines jeden einzelnen Kornes und konnte so auch die Keimfähigkeit in Gewichtsprozenten ausdrücken. Die so ausgedrückte Keimfähigkeit stimmte nicht mit der durch die Anzahl der gekeimten Samen angegebenen überein, sondern ergab grössere Werte, da das durchschnittliche Gewicht der gekeimten Samen grösser war als dasjenige der nicht gekeimten und somit auch als dasjenige aller reinen Samen. Der mittels gewöhnlicher Formel berechnete Wert für reine keimfähige Samen war deshalb kleiner als das wirkliche Gewichtsprozent derselben. So z. B. war bei einer Probe Esparsette der in der üblichen Weise berechnete Wert für reine keimfähige Samen 78,4, in der Wirklichkeit bei Berücksichtigung des Gewichtes der einzelnen gekeimten Samen waren in 100 Gewichtseinheiten 83,19 Gewichtseinheiten solcher Samen. Die Differenz (D) kann man durch die Formel

$$D = \frac{R \cdot K}{100} \left( \frac{G_k}{G_r} \div 1 \right)$$

ausdrücken. Dabei bedeutet  $G_k$  das durchschnittliche Gewicht der gekeimten Samen,  $G_r$  das durchschnittliche Gewicht aller reinen Samen. Es ist daraus ersichtlich, dass der nach der üblichen Formel berechnete Wert für reine keimfähige Samen nur dann genau das wirkliche Gewichtsprozent derselben angibt, wenn das durchschnittliche Gewicht der gekeimten Samen demjenigen aller reinen Samen gleicht. Das kommt aber in der Mehrzahl der Fälle nicht vor.

*Dr. Nádvorník.*

**K. I. Mostovoj**, (Brno). Zoubky na osinách ječmene jako rozlisovací znak sort. (Die Zähne an den Gerstengrannen als Unterscheidungsmerkmal der Sorten.). Vestník Československé Akademie Zemědělské (Mitteil. d. Tschechoslow. Akad. d. Landw.) 1929, Jahrg. 5, Seite 16—22. (Tschechisch und deutsch mit englischer Zusammenfassung).

Die Bezahnung an den Gerstengrannen wurde nur für die Unterscheidung von botanischen Varietäten und von Rassen (im Sinne Vavilovs) benützt. A. studierte diese Eigenschaft in den Grenzen einer Rasse in Vergleichung mit verschiedenen Gerstenformen. Die Resultate waren folgende:

Der Charakter der Zähnchen und ihre Anordnung ist eine konstante Sorteneigenschaft der Gersten und kann also nicht nur für die Unterscheidung der Rassen, sondern auch der Sorten benützt werden. Aus allen Zähnchencharakteren waren am markantesten: die Form der Zähnchen, ihre Länge und ihre Dichte an den Seitenerven der Granne. Nach der Anordnung der Zähnchen kann man zwei Typen unterscheiden: 1. Die Zähnchen stehen einzeln. 2. Die Zähnchen stehen in Gruppen. Am meisten charakteristisch sind die Zähnchen in der unteren Grannenlänge. Nach der verschiedenen Länge und Dichte der Zähnchen können 5 Gruppen gebildet werden. Die Zähnchen der ganzen Granne, grün oder reif, weisen den gleichen Typus auf. Bei vergleichender Untersuchung der Grannenentwicklung der glatt- und rauhgrannigen Gersten zeigte sich, dass auch die glattgrannigen Gersten Zähnchen besitzen, diese sich aber sehr langsam entwickeln und klein bleiben. Es müssen deshalb die sogenannten glattgrannigen Gersten eigentlich als schwach rauhgrannig bezeichnet werden. Bei diesen Untersuchungen wurde auch nebenbei beobachtet, dass die Bezahnung des inneren Nervenpaares der Spelze sehr veränderlich ist und deshalb nicht als ein sicheres Unterscheidungsmerkmal (wie es nach Atterbergs Klassifikation geschieht) betrachtet werden kann.

*Dr. Nádvořík.*

**Annelise Niethammer** (Praha). Die Charakteristik der Lebenskraft verschiedenen Samenmaterials auf chemischer, physikalischer und rechnerischer Grundlage. Die Gartenbauwissenschaft 1929, Bd. 1, Seite 593—614.

Die Verfasserin behandelt die Frage der Bestimmung der Lebenskraft eines Samenmaterials ohne Keimprüfung und unterwirft auf Grund eigener Versuche die verschiedenen zu diesem Zwecke benutzten Methoden einer kritischen Betrachtung.

Von den chemischen Methoden wurde die Griebelsche Methode zur mikrochemischen Acetaldehydbestimmung geprüft. Es zeigte sich, dass keimfähiges Material nach einer entsprechenden Vorquellung nachweisbare Mengen an Acetaldehyd enthält, wogegen nicht keimfähige Samen im allgemeinen keine Acetaldehydreaktion mehr geben. Es ermöglicht also diese Methode Rückschlüsse auf die jeweilige Keimfähigkeit zu ziehen und hat den Vorteil, dass jedes einzelne Korn berücksichtigt werden kann. Vom praktischen Standpunkte hat sie aber den Nachteil, dass die Bestimmungen recht lange Zeit dauern und nicht sofort eine Auskunft geben.

Die histochemische Untersuchung der Samen mit Fett-, Eiweiss- und Stärkereagenzien ergab keine praktisch verwertbare Unterschiede.

Bei der Prüfung von analytisch-chemischen Methoden wurde konstatiert, dass die Fettsubstanz der keimfähigen und nicht keimfähigen Samen gewisse Unterschiede aufweist. Es zeigen die nicht keimfähigen Samen die typischen Verdorbenheitsreaktionen. Die Verfasserin hat auch eine Methode ausgearbeitet, die es ermöglicht eine kernweise und ziemlich schnelle Bestimmung bei fettreichen Samen vorzunehmen. Das Verfahren ist folgendes: Einzelne Körner werden halbiert und in kleine verstöpselte Pulvergläser mit Petroläther gegeben. Die Gläschen werden unter Zwischenschaltung eines Stück Asbestpapier auf das elektrische Heiznetz gestellt und die Körner auf diese Weise etwa 2 Stunden ausgelaugt. Dann werden die Körner in kleine Eprouvetten, die mit dem von Fellenberg'schen Reagens gefüllt sind, übertragen. Die Fettportionen der nicht keimfähigen Samen färben sich rasch blau bis lila. Es muss vorsichtig beobachtet werden, denn bei längerem Stehen verfärben sich auch die keimfähigen Samen.

Die Bestimmung des Enzymgehaltes im Samen ermöglicht zwar gewisse Rückschlüsse auf die Keimfähigkeit zu ziehen, es kann aber dadurch gewöhnlich nicht gleich ein Wert erzielt werden.

Von den physikalischen Methoden wurden die ultravioletten Strahlen und die Färbungsmethode geprüft.

Es zeigte sich, dass unter der Analysenlampe (benutzt wurde System Hanau und System Müller) frisches und altes Samenmaterial (entschält oder zerkleinert) gewisse Unterschiede in der Fluoreszenz beziehungsweise in der Färbung aufweist. So z. B. frische Linsen leuchten grün auf, bei altem Material schwindet die Fluoreszenz. Erbsen geben, wenn sie frisch sind, eine lila Lumineszenz mit einem auffallenden rosa Streifen. Alte Samen zeigen noch eine schwache Lumineszenz nicht aber den rosa Streifen. Wicken luminescieren blau-lila, altes Material verliert die Fluoreszenz. Hanfsamen ergeben in frischem Zustande eine grüne Färbung, wogegen alte mattweiss sind. Frische Leinsamen luminescieren, alte lassen nur einen gelben Ton erkennen. Auch bei Lupinen, Buschbohnen und Mohnsamen wurden Unterschiede beobachtet. Dagegen die Samen von Sonnenblume, Kohl, Senf,

Weizen, Roggen, Gerste, Buchweizen und Kornrade konnten bezüglich ihrer Keimfähigkeit beziehungsweise ihres Alters unter der Analysenlampe nicht geschieden werden.

Bei der Prüfung von Färbungsmethoden beobachtete die Verfasserin bei keimfähigem und totem Material gewisse Unterschiede in dem Eindringen des Farbstoffes und stellte ausserdem fest, dass durch die nicht keimfähigen Körner von Mais, Roggen und Weizen die Methylenblaulösung bei einer Temperatur von  $30^{\circ}$  innerhalb 20 Stunden sichtbar entfärbt wird. Neutralrot wird schwächer entfärbt und in den Kongorotlösungen ist eine schwarze Ausfällung zu beobachten.

Die Verfasserin macht weiter aufmerksam, dass oft auch die anatomische Betrachtung des Samenmaterials mit dem Mikroskope gewisse Rückschlüsse auf die Keimfähigkeit bieten kann. So bei Eschensamen kann man die Keimunfähigkeit an dem nicht ausgewachsenen Embryo erkennen. Bei *Anthriscus silvestris* ist die stark ausgebildete Chlorophyllzone, die an die Testa angrenzt, ein Zeichen für die noch nicht erlangte Keimreife.

Weiter erwähnt die Verfasserin die Möglichkeit die Keimfähigkeit rechnerisch auf Grund empirisch gewonnener Gleichungen nach dem anfänglichen Verlaufe der Keimung vorauszubestimmen.

Die Verfasserin gelangt zu dem Schlusse, dass man den beschriebenen Methoden eine gewisse Brauchbarkeit nicht absprechen kann, dass sie jedoch für praktische Zwecke noch nicht genügend durchgearbeitet sind. Sie betont weiter die Wichtigkeit des Problems besonders bei schwer und langsam keimenden Material sowie die Notwendigkeit eines weiteren gründlichen Studiums desselben.

Dr. *Nádvrnik*.

*G. Vincent* (Brno). Rozbory borových semen různé barvy (Analysen der ungleichfärbigen Kiefernnsamen.). Vestník Československé Akademie Zemedelské (Mitteil. d. Tschechoslow. Akad. d. Landw.). 1930. Jahrg. 6, Seite 19—23. (Tschechisch mit deutscher Zusammenfassung.).

Es wurde die Qualität der ungleichfärbigen Kiefernnsamen, welche auf einem Baume oder in einem Bestande gesammelt wurden, verglichen.

Das Tausendkorngewicht der hellen Samen war durchschnittlich bei den auf helle und dunkle Samen geteilten Proben um 2,7 % kleiner als dasjenige der dunklen. Bei den auf braune und dunkle Samen geteilten Mustern waren die braunen durchschnittlich um 20 % schwerer als die dunklen Samen. Bei den auf dunkle, braune und helle Körner geteilten Proben waren die durchschnittlichen Gewichte im Verhältnisse 100 : 99,9 : 96,1. Es zeigten aber nicht alle

Proben das dem Durchschnitte entsprechende Verhältnis, sondern in einigen Fällen war auch das Gegenteil zu beobachten.

Die kalorischen Werte pro 1 g Trockensubstanz waren vollkommen gleich bei den hellen und dunklen Samen. Die prozentische Vertretung der einzelnen Reservestoffe (Eiweißstoffe u. Fette) war auch gleich. Ebenso in dem Wassergehalte wurde keine konstante Differenz festgestellt.

Die Quellung hatte einen ganz gleichen Verlauf bei den hellen wie bei den dunklen Samen ohne Rücksicht darauf, ob es sich um frische oder alte Proben handelte.

Die Keimfähigkeit der hellen Körner war im ersten Jahre nach der Ernte derjenigen der dunklen Samen vollkommen gleich. Ebenso der Keimungsverlauf. Dagegen bei den länger als ein Jahr aufbewahrten Samen keimten die dunklen Körner schneller und hatten eine höhere Keimfähigkeit als die hellen Samen. Als eine der Ursachen des schnelleren Verlustes der Keimfähigkeit bei hellen Samen bezeichnet der Verfasser die schnellere Veränderung der in diesen Samen enthaltenen Fette. Bei den frischen Proben entspricht nämlich die Säurezahl der aus hellen Samen stammenden Fette der Säurezahl der aus dunklen Samen extrahierten Fette. Dagegen bei den länger als ein Jahr aufbewahrten Samenproben haben die Fette der hellen Samen eine höhere Säurezahl als die Fette der dunklen Körner.

Das Höhenwachstum der gekeimten Pflanzen war im Durchschnitte mehrerer Proben etwas besser bei den dunklen Samen. In einzelnen Fällen wurde aber auch das Gegenteil beobachtet. Diese, sowie die bei absolutem Gewichte beobachtete Erscheinung, weist darauf hin, dass die verschiedene Samenfärbung nicht nur eine, sondern mehrere Ursachen haben kann. Nach der Natur dieser Ursachen können dann gleich gefärbte Samen verschiedener Proben einen verschiedenen Wert haben.

*Dr. Nádvořík.*

V. *Stehlík*, (Semčice). Pokusy s naftalinovým repovéhým semem za účelem odpuzení škůdce (Versuche mit Naphtalinbehandlung des Rübensamens zur Vertreibung von Schädlingen.). Listy cukrovarnické 1928/29, Jahrg. 47, Seite 309—314, tschechisch. (Deutsch in Ztschr. für die Zuckerindustrie der Cechoslowakischen Republik 1928/29, Jahrg. 53, Seite 333—339).

Der Verfasser prüfte die Wirkung der Naphtalinbehandlung des Rübensamens und gelangte zu den folgenden Schlüssen: Durch normale Naphtalinbehandlung (8 %) hat die Keimfähigkeit des Rübensamens keinen Schaden erlitten. Bei den Feldversuchen hat sich aber das Naphtalin als Vertreibungsmittel von Schädlingen von der aufgehen-



den Rübe nicht bewährt. Die Naphtalinbehandlung der Samen hatte gar keinen Einfluss weder auf die Anzahl der geernteten Pflanzen, noch auf den Zuckergehalt der Rübe.

*Dr. Nádvorník.*

*Gassner, G.* Untersuchungen über die Wirkung von Temperatur und Temperaturkombinationen auf die Keimung von *Poa pratensis* und anderen *Poa*-Arten. (Zeitschrift für Botanik, 23. Band, 1930. S. 767—838).

In der vorliegenden Arbeit wird in ausgedehnten Versuchen der Beweis für die Richtigkeit der bereits früher vom Verf. ausgesprochenen Ansicht erbracht, dass die Förderung der Keimung durch Behandlung der Samen mit geeigneten intermittierenden Temperaturen auf eine Ausschaltung der bei konstanter Temperatur auftretenden Selbsthemmungen zurückzuführen ist. Untersuchungsmaterial waren verschiedene *Poa*-Arten, die sich zur Lösung des Problems besonders eigneten, da die Keimung dieser Gramineenfrüchte in keiner Weise durch Licht beeinflusst wird.

Wegen der grundlegenden Bedeutung der Ergebnisse sollen die Versuchsdurchführungen eingehender besprochen werden.

Ausgehend von älteren Angaben, erbringt Verf. zunächst die Bestätigung der früheren Ergebnisse anderer Forscher: bei konstanter Temperatur relativ gering, erfahren die Keimprocente von *Poa*-Früchten eine bedeutende Erhöhung durch den Einfluss regelmässig intermittierender Temperaturen. Im einzelnen wird der Nachweis erbracht, dass mit zunehmender Nachreife die Keimungen bei konstanter Temperatur wohl zunehmen, dass aber die gesetzmässigen Beziehungen zwischen Temperaturhöhe und Keimungsmöglichkeit unabhängig vom Nachreifezustand gleich bleiben; lediglich das Temperaturmaximum wird mit zunehmender Nachreife nach oben verschoben.

Bei der Behandlung mit regelmässig intermittierenden Temperaturen ist zu beachten, dass die höheren Temperaturen die kürzere, die tiefen die längere Zeit täglich einwirken müssen, um maximale Keimprocente zu erzielen. Des weiteren wird bewiesen, dass bei Anwendung intermittierender Temperaturen mit zunehmender Nachreife ebenfalls eine Steigerung der Keimprocente, sowie eine Beschleunigung des Keimverlaufes zu beobachten ist; jedoch bleiben die Gesetzmässigkeiten der Einwirkung wechselnder Wärmegrade unbeeinflusst von Veränderungen des Nachreifezustandes.

In der Fortführung der Untersuchungen wird dann die Wirkung eines einmaligen Temperaturwechsels, also einer Temperaturerhöhung bzw. Temperaturniedrigung, geklärt.

Zunächst wurden die Früchte im Keimbett verschieden lange bei konstant 12 ° C gehalten und dann sofort in konstant 24 ° C übertragen. Es zeigte sich, dass bei dieser Versuchsanstellung optimale Keimprozente in 24 ° erzielt wurden, wenn die niedrige Temperatur (12 °) ca. 5–10 Tage vorher eingewirkt hatte. Wurde der Aufenthalt in 12 ° vor dem Überführen in 24 ° länger ausgedehnt, so war ein Rückgang der Keimungen zu beobachten. Bei umgekehrter Versuchsanstellung, zuerst Einwirkung von 24 °, dann sofort Übertragen in 12 °, trat nur dann eine starke Erhöhung der Keimprozente ein, wenn die Früchte nicht länger als einen Tag bei 24 ° gehalten waren; jedes Überschreiten dieser Einwirkungsdauer hatte ein starkes Absinken der Keimungen zur Folge, ja, u. U. traten überhaupt keine Keimungen auf. Bei dieser Erscheinung handelt es sich jedoch nicht um einen Verlust der Keimfähigkeit, sondern lediglich um eine vollständige Keimungshemmung, die rückgängig gemacht werden konnte, wenn die lange Zeit mit höherer Keimbetttemperatur vorbehandelten Samen nachträglich mit geeigneten, regelmässig intermittierenden Temperaturen behandelt wurden; durch dieses Mittel können die gehemmten Samen wieder zu vollen Keimungen gebracht werden. Diese Gesetzmässigkeiten treten unabhängig vom Nachreifezustand der verwendeten Früchte stets übereinstimmend zu Tage.

Aus diesen Ergebnissen wird gefolgert, dass bei längerem Aufenthalt in konstanten Wärmegraden temperaturspezifische Selbsthemmungen des Keimverlaufes auftreten, die reversibel sind.

Des weiteren wurden die Wirkungen zweimaligen Temperaturwechsels vor der Überführung in konstante Temperatur untersucht (also: warm : kalt : konstant warm, und kalt : warm : konstant kalt) dabei wurden nur dann optimale Keimungen erzielt, wenn jede der gewählten Kombinationen für sich optimal war, da die Wirkungen der einzelnen Kombinationen sich addieren; es musste also die niedere Temperatur die längere, die höhere die kürzere Zeit zur Einwirkung gebracht werden. Bei dieser Kombination (längere Zeit kalt : warm von kurzer Dauer) wurde denn auch stets starke Förderung beobachtet, die sich aus dem Zusammenwirken des günstigen Einflusses langer Kaltbehandlung und der Förderung durch kurze Warmbehandlung erklärt. Zahlenmässig lässt sich die Kombination in der Weise ausdrücken, dass zur Erzielung optimaler Keimung die niedere Temperatur etwa 7 mal so lange geboten werden muss wie die höhere. Dasselbe Verhältnis muss auch bei der Anwendung regelmässig intermittierender Temperaturen eingehalten werden, wenn optimale Keimungen erreicht werden sollen. Die anschliessenden Versuche, in denen der Einfluss intermittierender Temperaturen nach vorherigem Aufenthalt der Samen in konstanter Temperatur untersucht wird, zeigen, dass die Wirkungen eines vorherigen Aufenthaltes in konstanter Temperatur bei nachfolgender Behandlung mit wechselnden Wärmegraden ebenfalls zu Tage treten. Das verschiedene Keimverhalten nach

Einsetzen der gleichen intermittierenden Behandlung zeigte, dass die Samen sowohl in niederen, als auch in höheren konstanten Temperaturen Veränderungen erfahren, die zuerst in einer Verbesserung, dann in einer Verschlechterung des Keimverhaltens bestehen.

Die Frage nach den Vorgängen, welche die Förderung bewirken, wird in der vorliegenden Arbeit noch offen gelassen. Verf. berichtet im Anschluss an die vorherigen Untersuchungen über Versuche, in denen die Keimung entspelzter und nicht entspelzter *Poa*-Früchte in Luft und in reinem Sauerstoff vor sich geht: es konnte konstatiert werden, dass weder in konstanten Wärmegraden noch bei Anwendung intermittierender Temperaturen Unterschiede auftreten. Damit ist bewiesen, dass bei der Keimung von *Poa* die Spelzen nicht die Rolle spielen, die Verf. für *Chloris* nachweisen konnte.

Verf. kommt zur Schlussfolgerung, dass die bei der Keimung in konstanter Temperatur auftretenden Hemmungserscheinungen bei den einzelnen Arten nicht grundsätzlich, sondern nur graduell oder quantitativ verschieden sind. Sie können zustande kommen entweder durch eine unmittelbare Störung der Wachstumsvorgänge beim Keimling oder durch direkte Beeinflussung der Mobilisierung der Reservestoffe oder schliesslich durch Veränderungen in den äusseren Schichten der Samenschale, durch die der Sauerstoffzutritt beeinflusst wird.

Durch die Untersuchungsergebnisse ist bewiesen, dass es sich bei der Keimungsförderung durch intermittierende Temperaturen nicht um eine keimungsauslösende Wirkung im üblichen Sinne handelt, sondern um die rechtzeitige Ausschaltung von Keimungshemmungen, die sich bei der Anwendung konstanter Temperaturen nicht vermeiden lassen. Die Arbeit schliesst mit dem Hinweis, dass auch bei Behandlung des Lichtkeimungsproblems die Möglichkeit von Hemmungsvorgängen unbedingt zu berücksichtigen ist.

*G. Friesen, Braunschweig.*

## Littérature nouvelle — Recent Literature — Neue Litteratur 1928—1930.

W. J. Franck and W. H. Bruijning.

1928.

- Boron, Edward.* Influence de la densité de semaille de la culture et de la fumure augmentée sur la qualité des graines de l'avoine. L'Expérimentation agricole Tom IV, cz IV, Rok IV, p. 49. franz. rés. p. 60.
- Bos, H.* Zilveruien. Posing tot classificceering van varieteiten. Landbouwk. Tijdschr. Jan. p. 15.
- Colin, H. et Tranquet, R.* La genèse de l'amidon dans le haricot (The formation of starch in the kidney bean). Compt Rend. Acad. Sci. Paris. 187 (5) 309-11. Ref. Biol. Abstr. Vol. 3 Nr. 7-8. p. 1088.
- Crescini, Francesco.* La germinazione del grano a bassa temperatura. Estr. dai nuovi Ann. de l'agric. p. 41. Anno VIII. Roma.
- Crescini, Francesco.* Ricerche sulla germinabilità del mais in relazione allo sviluppo della carioti de. Estr. de La nuova agric. No. 9 Décembre. VII.
- Cutler, J. S., Weaver, W. E. and Sayre, J. D.* Red clover strain tests on the outlying experiment farms. Ohio Agric. Exp. Sta. Bimo. Bull. 13-3-106. Ref. Biol. Abstr. 3. N. 1-3 (1929) p. 241.
- Dahlquist, S., Witte, Hernfrid och Zweigbergk, Georg von.* Lagen angående handel med utsädesvaror av den 14 Juni 1928 med förklarande anmärkningar m. m. (The Seed Law of June 14th, 1928, with Explanatory Notes). Stockholm 1928, 44 pages.
- Dekaprelenwitsch, L. L. und Nadezhdin, N. K.* Zur Frage von den Normen der Keimfähigkeit von Baumwollsesamen aus Transkaukasien. Sep. Abdr. III H. der Nachr. des Lenin Staatl. Polytechn. Inst. in Tiflis. 1928. Ref. (kurz) Proc. Intern. S. T. Assoc. 11/12 p. 148. 1930.
- Downin, M. S., Nasarow, E. S. and Teiginson, N. J.* Diseases of Hibiscus Cannabinus L. (Some problems of the cultivation of Kenaph Hibiscus Cannabinus). Moscow 1928 p. 112.
- Esperjessy, G.* Die Keimung einiger Weizensorten in sauren und alkalischen Lösungen. Ungar. m. dtsch. Zusammenf. Mezögaz, dasági Kutatások 1-95. Budapest. Ref. Proc. Intern. S. T. Assoc. 11/12 p. 145. 1930.
- Fleischmann, R.* Keimversuche mit Getreide an der Saatgutzuchtstätte Kompolt in Ungarn. Ungar. Köztelek 38-275. Ref. Proc. Intern. S. T. Assoc. 11/12 p. 147. 1930.
- Foex, Et. et Rosella.* Sur deux Helminthosporioses de l'orge. Ann. des Epiphyties 14-4-269.

- Gillis, M. C.* The relation between rate of planting and yield in garden beans. Am. Soc. hort. sci. Proc. 25-80. Ref. E. S. R. 62-6-524. 1930.
- Gadd, I.* Ett tvåårigt orienterande försök med höstvete. Ein zweijähriger, orientierender Lagerungsversuch mit Winterweizen. Meddelanden från Statens centrala frökontrollanstalt. No. 3. 1928. 9. 83.
- Gadd, Ivar.* Om jämförande gröningsundersökningar rörande dill och några andra trädgårdsväxter (Über vergleichende Keimungsuntersuchungen mit Samen von Dill und einigen anderen Gartenpflanzen). Meddelanden från Statens centrala frökontrollanstalt No. 3. 1928. p. 70.
- Grünwald, H.* Die Erdnuss (*Arachis hypogaea*) (The peanut). Tropenpflanzer 31-16 und 43.
- Hagander, H.* Undersökningar rörande innerkornshalt m. m. hos några havresorter (Investigations regarding the Percentage of Upper Kernels at some Oat Varieties). Sveriges Utsädesförenings tidskrift. 1928. p. 252.
- Hayes, H. K., Griffie, Fred., Stevenson, F. J. and Lunden, A. P.* Correlated studies in oats of the inheritance of reaction to stem rust and smuts and of other differential characters. Journ. Agr. Res. 36-5-437. Ref. Biol. Abstr. 3-4/6-408. 1929.
- Heinricher, E.* Zur Aufzucht der Rafflesiacee *Cytinus hypocistis* L. aus Samen. Ber. dtsh. Bot. Ges. 45 (10): 644-646. Ref. Biol. Abstr. Vol. 3 N. 7-8. p. 1069. 1929.
- Hellbo, Eric.* Utsädeshandel och fältkontroll (Seed Trade and field control). Fröhandlaren 1928. p. 93.
- Hellbo, E.* Fröodling och fältkontroll (Seed Culture and field control). Sveriges Fröodlareförbunds årsskrift. 1928. p. 19.
- Heuser, O.* Untersuchungen über die Bestandesdichte des Getreides in ihrer Bedeutung als Ertragskomponente und als Sortenmerkmal. Pflanzenbau 4-305.
- Jenkin, T. J.* Inheritance in *Lolium perenne* L. II. A second pair of lethal factors. Journ. Genetics (London) 19-(3)-403. Ref. Biol. Abstr. 3-4/6-410. 1929.
- Jogiraju, G.* The colour of grain (inner glumes) in paddy. Yearbook Madras Agr. Dept.
- Johan, Helen.* *Penicillium* injury to corn seedlings. Phytop. 18 (2)-239. Ref. (short) Biol. Abstr. 3-4/6-449. 1929.
- Jones, Martin G.* Apice of seed-corn with particular reference to oats in hilly districts. Journ. min. agr. (Gr. Brit.) 35 (6)-541. Ref. (short) Biol. Abstr. 3-4/6-851. 1929.
- Jones, L. E.* Seed fats of the Umbelliferae. 1. *Heracleum sphondylium* and *Angelica sylvestris*. Bioch. Journ. 22 (2): 326-330. Ref. Biol. Abstr. Vol. 3 N. 7-8. p. 1089.
- Judd, U. S.* The propagation of indigenous tree seed. Hawaiian Forester and agric. 25 (2)-38.

- Krapivina, V. K.** A study on certain germinating conditions of *Nicotiana* seeds (trans. title) Bull. Sta. Acclim. Leningrad Agr. Inst. Detskoje Selo. 7—181. Eng. Abstr. p. 186. Ref. E. S. R. 62-4-318.
- Larinoff, D. K.** Die Arten des stachelichen Nachtschattens *Solanum rostratum* Dunal und *heterodoxum* Dunal als neue Unkrautpflanzen in der Ukraine. Nachr. Maslan. Techn. f. Pfl.züchtung und Samenk. Bd. III. H. 1.
- Larinoff, D. K.** Über die chemische Zusammensetzung der Reservestoffe der Samen und vegetativen Embryonen. Nachr. Maslan. Techn. f. Pfl.züchtung und Samenkunde. Bd. III. H. 1.
- Larsen, J. A.** The study of natural reproduction on burned forest areas. Journ. Forestry 26 (3)-332.
- Lübeck, R.** Insamling av björkfrö (Collection of birch seed). Skogen 15 (17)-454. Ref. Biol. Abstr. 3-4/6-869. 1929.
- Milton, W. E. J.** An investigation into the soil germination and yield of certain crucifers, clovers, Italian rye-grass and chicory, sown at threeweekly intervals from May to November 1925. Welsh Journ. Agr. 4-222. Ref. Biol. Abstr. 3-4/6-853. 1929.
- Muramatsu, S.** On the composition of the soy beans. Ann. Rept. of the Work Saito Ho-on-kai. 3:54. Ref. Biol. Abstr. Vol. 3. N. 7-8. p. 1090.
- Nilsson-Leissner, G.** Om korrelationer mellan skalningsprocent och andra egenskaper hos timotejfrö (On correlations between hulliness and other characters of Timothy Seeds). Sveriges Utsädesförenings tidskrift. 1929. p. 154.
- Overholster, E. L.** A study of catalase of the fruits of pear varieties. Amer. Jour. Bot. 15-225.
- Overpeck, J. C.** Seed production from sugarbeets overwintered in the field. U. S. Dept. Agric. circ. 20-1. Ref. Biol. Abstr. 3. N: 1-3 (1929) p. 245.
- Ponzo, A.** Le plantule della flora trapanese (terzo contributo) (Seedlings of the flora of the Trapani). Nuovo giorn. bot. ital. 35 (2)-169. Ref. Biol. Abstr. 3-4/6-916. 1929.
- Quisenberry, K. S.** Einige Pflanzeigenschaften, die den Ertrag im Felde bei Sommer- und Winterweizen bestimmen. Jour. Amer. Soc. of Agronomy 20-492. Ref. Pflanzenbau 1928/29. 5-337.
- Raleigh, W. P.** A preliminary method of measuring the relative efficiency of seed corn disinfectants. (Abstr.) Phytop. 18 (1)-139.
- Ryloff, N. I.** Zur Methodik der Bestimmung von Frühreife bei Klee. Samenkontr. Stat. Moskauer Landwsh. Ges. Moskau 1928. Ref. (kurz) Proc. Intern. S. T. Assoc. 11/12 p. 148. 1930.
- Savelli, R.** I semi giganti ed un caso di poliendospermia per effetto di impollinazione estranea su *Nicotiana rustica* («Giant seeds» and a case of «polyendospermia» through the effect of open pollination on *Nicotiana rustica*). Atti. R. accad. Naz. Lincei Rendic. Cl. Sci. Fis. mat. e nat. 7 (1)-88.

- Shealy, A. L. and Thomas, E. F.* Daubentonia seed poisoning of poultry. Florida agr. Exp. Sta. Bull. 196-335. Ref. Biol. Abstr. 3 N: 1-3 (1929). p. 261.
- Smith, L. H. and Brunson, A. M.* Experiments in crossing varieties as a means of improving productiveness in corn. Illinois agric. Exp. Sta. Bull. 306-373. Ref. Biol. Abstr. 3. N. 1-3 (1929). p. 246.
- Staatlicher Pflanzenschutzdienst in Wageningen, Holland.* Befall der Zucker- und Futterrübe durch *Phoma Betae*. Intern. Landw. Rundsch. Rom. 19. S. 81. Ref. Zeitsch. Pflanzenkrankh. und Pflanzenschutz (1929) 39-12-442.
- Staerk, E.* Über die Beziehungen zwischen Bestandesdichte des Getreides und Düngerzustand des Bodens. F. d. L. 3-529.
- Stirrup, H. H. and Cranfield, H. T.* Attempts to control bunt (*Tilletia tritici* Wint.) in wheat with a formalin-gypsum dust. Ann. Appl. Biol. 15 (2)-245. Ref. Biol. Abstr. 3 N. 1-3 (1929) p. 53.
- Straib, W.* Versuche mit Düngemitteln zur Steinbrandbekämpfung des Weizens. Fortschr. d. Landw. 8-110. Ref. Ztschr. f. Pflanzenkrankh. und Pflanzenschutz (1929) 39-12-445.
- Tadokoro, T.* Chemical studies on the ripening of rice seed and chemical properties of rice of the early ripening subvarieties. Jour. Col. agr. Hokkaido Imp. Univ. 20-5-333. Ref. E. S. R. 62-3-202.
- Tadokoro, T. and Yoshimura, K.* On the differences in physico-chemical properties of various proteins in plant seeds (third report). Jour. Col. Agr. Hokkaido Imp. Univ. 20-5-355. Ref. E. S. R. 62-3-202.
- Talbot, M. W.* Johnson grass as a weed. U. S. Dept. Agric. Farmers' Bull. 1537-1.
- Wakar, B. A.* Einfluss der Ernährungsfläche im Zusammenhang mit der Grösse der Saatkörner auf Entwicklung und Ernte des Sommerweizens. Transact. Siber. Inst. agr. a. Forestry Omsk. 9 (Russ.).
- Witte, H.* Om s. k. brutna gröddar hos baljväxter, deras uppkomst, bedömning och värde (On broken growths at Leguminous Plants, their origin, judgment and value). Sveriges Fröodlareförbunds. Årsskrift. 1928. p. 25.
- Witte, H.* Frölagen. Den nya lagen rörande handel med utsädesvaror (The new Swedish Seed Law). Sveriges Fröodlareförbunds Årsskrift. 1928. p. 5.
- Witte, H.* Några iakttagelser rörande hårdskaliga baljväxtfröns groning i groningsapparat (Some investigations on the germination of hard leguminous seeds on Germinator). Meddelanden från Statens centrala frökontrollanstalt. No. 3. 1928. p. 60.
- Woodcock, E. T.* Observations on the morphology of the seed of *Cerastium vulgatum*. Paper Michigan Acad. Sci. Arts & Let. 8-233. Ref. Biol. Abstr. 3 N. 1-3 (1929) p. 288.
- Woodroof, Naomi Chapman.* Cottonseed treatment by the dusting method. (Abstr.) Phytop. 18 (1)-134.

1929.

- Akermann, A.* Svalöfs Kronenweizen. Einige Erfahrungen aus den Versuchen der letzten Jahre. Sveriges Utsädesför. Tidskr. 39-271. (Schwedisch) Ref. F. d. L. 5-7-259 (1930).
- Allison, C.* Die biologische Spezialisierung bei den Getreiderostpilzen und ihre Bedeutung für die Rostresistenz-Züchtung. Züchter. 1-230. Ref. F. d. L. 1930. 5-5-192.
- Antropov, V.* Rye in the Union of Socialistic Soviet Republics and in the adjoining countries. (trans. title). Bull. Appl. Bot. Genet. and Plant-breeding Sup. 36. p. 366. Eng. Abstr. p. 312. Ref. (short) E. S. R. 62-6-522. 1930.
- Arnaud, G.* Essais de traitement de la carie du blé. C. R. Ac. Agric. France. 15-844.
- Babowitz, K.* Zur Sortenwahl bei Hafer. I. Hafersorten für feuchte Lagen. II. Hafersorten für trockene Lagen. Mitt. dtsh. Landw. Ges. II. S. 1047 und 1093. Ref. F. d. L. 1930. 5-5-190.
- Back, E. A. and Cotton, R. T.* Control of insect pests in stored grain. U. S. Farmers' Bull. N 1483-1. Ref. F. d. L. 1930. 5-13-468.
- Bates, E. N.* Removing smut from Pacific Northwest wheat by washing. U. S. Dept. Agr. Circ. 81-24. Ref. E. S. R. 62-2-134.
- Becket, W. H. and Fletcher, S. R. B.* A uniformity trial with maize. Gold coast dept. Bull. 16-222. Ref. E. S. R. 62-6-519. 1930.
- Berkner und Schlimm, W.* Der Einfluss der Herkunft von Weizenkörnern auf ihre Keimenergie. Wiss. Arch. Landw. A 2-545. Ref. F. d. L. 1930. 5-5-188.
- Bews, J. W.* The world's grasses, their differentiation, distribution, economics and ecology. London Longmans
- Bode, G.* Die Bedeutung des Rohrzuckers in der Gerste. F. d. L. 4-545. Ref. Bot. Centrbl. N. F. 16-<sup>5</sup>/<sub>6</sub>-S. 140.
- Booth, E. G.* Daily growth of the oat kernel and effect on germination of immaturity. Minnesota Sta. Techn. Bull. 62-42 Ref. E. S. R. 62-5-428. 1930.
- Bos, H.* Rassenbeschrijving toegelicht aan de Amsterdamsche Bakwortel. Landb. Tijdschr. Juni/Juli.
- Bose, R. D.* Some freaks in oat spikelets. Agr. Journ. India. 24-341.
- Brentzel, W. E. and Smith, R. W.* Varietal resistance of spring wheats to bunt. North Dakota Sta. Bull. 231-42. Ref. Exp. Sta. Rec. 62-4-349.
- Bressman, E. N.* The effect of landplaster applied as a dust on seed corn. Phytol. 19-12-1131.
- Briggs, F. N.* The inheritance of the second factor for resistance to bunt. *Tilletia Tritici* in Hussar Wheat. Jour. Agri. Research. 40-225.
- Brillmayer, F. A. und Drahorad, F.* Die Sojabohne, ihre Bedeutung, Kultur und Verwendung. Wien. 62. S. 15 Abb. Ref. Bot. Centrbl. N. F. 16-<sup>5</sup>/<sub>6</sub>-185.



- Bürkle, B.** Physiologische Untersuchungen über Umwandlungen des Oeles im reifenden Sonnenblumen-Samen. Bot. Arch. 26-384. N. 4. Engl. Abstr. Ref. F. d. L. 5-5-191. 1930.
- Burt, B. D.** A record of fruits and seeds dispersed by mammals and birds from the Singida District of Tanganyika Territory. Jour. of Ecology 17-351. Ref. Bot. Centrbl. N. F. 16<sup>7/8</sup>-221. 1930.
- Cathcart, C. S. and Willis, R. L.** Analyses of materials sold as insecticides and fungicides during 1929. New Jersey Sta. Bull. 485.
- Chalot, C.** Les »graines de Perse« ou »graines jaunes«. (Fruits de différentes espèces de nerpruns Rhamnusa teinture). Agron. Colon. (Paris) 18-200. N. 139.
- Chase, A.** The North American species of Paspalum. U. S. Natl. Mus. Contrib. U. S. Natl. Herbarium 28. pt. 1. Ref. E. S. R. 62-2-131.
- Chirilescu-Arva, M.** Der Einfluss des Bodenwasserprozentatzes als Vegetationsfaktor auf die Textur des Weizenkornes »Ulca«. Landw. Jahrb. 70-933. Ref. F. d. L. 5-8-299. (1930).
- Chmelar, F. und Mostoraj, K. J.** Ist es möglich Winter-, Sommer- und Wechselformen von Getreide auch ohne künstliche Beleuchtung im laboratorium zu erkennen? Vestnik Cekoslov. Akad. Zemêd (Mitt. Tschechoslow. Akad. Landwsh. Jahrg. 5. H. I. p. 10. Tschech. mit dtsh. Übersetzung und engl. Résumé. Ref. Procc. Intern. S. T. Assoc. 11/12 p. 153. 1930.
- Chrzanowski, A.** Oscinis frit. L. (Fritfliege) und die dünnen Getreide- saaten nach dem Verfahren von Lessow. L'Expérimentation agricole 5-1-19. (Polnisch mit dtsh. Zusammenfassung.)
- Clark, J. A., Parker, J. H. and Waldron, L. R.** Registration of improved wheat varieties. (Über die Eintragung bewährter Weizensorten). Jour. Amer. Soc. Agron. 21-1172. Ref. F. d. L. 5-7-259. (1930).
- Clayton, E. E.** Seed treatment for black leg disease of crucifers. Geneva Agric. Exper. Stat. Techn. Bull. 137.
- Conrad, J. P. and Stirniman, E. J.** Improved methods of harvesting grain sorghum. California Sta. Bull. 477-41. Ref. E. S. R. 62-4-332.
- Coville, P.** Improved forest tree seed. A suggested study. Jour. Heredity. 20-10-459.
- Jrescini, F. e Tettamanzi, A.** Sulla resistenza del grano alle basse temperature. Estr. da l'Italia agricola. No. 7. Luglio Piacenza AVII.
- Jurzi, M.** Su una »pseudocaric« delle caiossidi di frumento. Atti. R. Accad. Lincei VI, Rend. Cl. Sci. Fis. Mat. e Nat. 10-224.
- Dillman, A. C. and Black, R. H.** Moisture content of flaxseed and its relation to harvesting, storage and crushing. Journ. Am. Soc. Agron. 21-8-818. Ref. E. S. R. 62-5-427. 1930.
- Doidge, E. M.** Maize smut. Farming in South Africa. Pretoria 4-27.
- Dorph-Petersen, K.** Hvorledes bevarer de vigtigere Kulturfrøarter Spireevnen ved Opbevaring paa almindelige Frølagre? (Wie bewahren

- die wichtigsten Samenarten ihre Keimfähigkeit bei Aufbewahrung auf allegemeinen Samenlagern?). Nordisk Jordbr.forskn. H. 4-7 p. 261. Ref. Proc. Intern. S. T. Assoc. <sup>11</sup>/<sub>12</sub>, p. 150. 1930.
- Doyer, L. C.* Eenige opmerkingen over de kieming van uienzaad. (Quelques remarques sur la germination de la semence d'oignon). Floralia 4-49. Ref. Proc. Intern. S. T. Assoc. <sup>7</sup>/<sub>8</sub>, p. 61.
- Dzikowski, B.* Die Charakteristik der Unkrautbesatzung des Hafers in der Provincial-Werwaltung Kielce. L'Expérimentation agricole 5-1-63. (Polnisch mit dtsh. Zusammenfassg.)
- Eastham, M. G. and Glidden, B. I.* Results of seed tests for 1929. New Hampshire Sta. Bull. 246-20.
- Egorova, A. M.* Methodics of the laboratorial distinguishing of winter and spring wheat according to the pubescence of the first leaf. Printed in: The results of the seed testing work in Kharkov during the years 1918-1926. Leningrad 1929. p. 89. (Russian).
- Egorova, A. M.* Testing of the germination power of »sprouted« grains of wheat and rye. Printed in: The results of the seed testing work in Kharkov during the years 1918-1926. Leningrad 1929. p. 107. (Russian).
- Egorova, A. M.* The results of testing the seeds of medicinal plants. Printed in: The results of the seed testing work in Kharkov during the years 1918-1926. Leningrad 1929. p. 117. (Russian).
- Egorova, A. M. and Krijlova, N. J.* Influence of the depth of planting radish seeds on the formation of lateral rootlets. Printed in: The results of the seed testing work in Kharkov during the years 1918—1926. Leningrad 1929. p. 183. (Russian).
- Eisler, M. und Portheim, L.* Weitere Untersuchungen über die Nikotinvergiftung von Früchten und Samen. Anz. Akad. d. Wiss. Wien. math. naturw. Kl. 66-p. 2-31.
- Elladi, E. V.* Flax with dehiscent capsules. Trudy Prikl. Bot. Gen. i Selekt. (Bull. Appl. Bot. Gen. & Plantbreed.) 22 (2). 455-471. Russian with English summary.
- Elliot, H. G.* Subterranean clover seed and its impurities with a comparison between machine cleaned seed and seed in the hurr. Jour. Dept. Agr. West. Aust. 2. Ser. 6. No. 2, p. 274.
- Euler, H. von und Hellström, H.* Über die Bildung von Xanthophyll, Carotin und Chlorophyll in belichteten und unbelichteten Gerstenkeimlingen. Hoppe-Seyl Zeitschr. Phys. Chem. N. <sup>4</sup>/<sub>5</sub> 183-177. Ref. F. d. L. 5-5-190. 1930.
- Ewert, A.* Morphologische und variationsstatistische Untersuchungen an zehn Roggensorten während des Wachstums und an der reifen Pflanze. Bot. Arch. 27-241. Ref. F. d. L. 5-10-369. 1930.
- Fawcett, H. S.* Temperature experiments in germinating orange seeds. Calif. Atrogr. 14-12-515. Ref. E. S. R. 62-3-231.
- Fiske, J. G.* State laws concerning the sale of seeds and legume inoculants. New Jersey Sta. Circ. 218.

- Fljaksberger, K. und Kapustina, E.* Der Noë-Weizen. Izv. gosudarstv. Inst. opyt. agronom. 7-478 (Russian). Ref. F. d. L. 5-13-462. 1930.
- Friedental, S. M. and Kuleshov, N. N.* The influence of the conditions of the year and of the methods of cultivation on the quality of the grain in winter and spring cereals. Printed in: The results of the seed testing work in Kharkov during the years 1918-1926. Leningrad 1929. p. 137 (Russian).
- Friedrichs, G.* Der Trockenbeizer für Dauerbetriebe. »Gross-Tillator-Höchst«. Ill. landw. Ztg. N. D. L. P. II. 743. Ref. Nachr. ü. Schädlingsbekämpf. 5. Jahr. N. 1. S. 38-42 (1930). Ref. F. d. L. 5-7-264. (1930).
- Friesen, G.* Neue Untersuchungen über Samenvorbehandlung und ihre Folgen für die Keimpflanzen. Ber. dtsh. bot. Ges. 47-69. Ref. F. d. L. 5-8-298 (1930).
- Fruwirth, C.* Standardisierung und Pflanzenzüchtung. Wiener landw. Ztg. 79-327. Ref. Bot. Centrbl. N. F. 16-5/6-184.
- Fujita, N.* Über die Früchte der Schizandra chinensis. Bail und Kadsura japonica Dun. Arch. Pharm. & Ber. dtsh. Pharm. Ges. 267-532. N. 7.
- Garber, R. J. and Hoover, M. M.* Betler Seed corn. West Virginia Sta. Circ. 51-15.
- Garner, W. W.* Effect of length of day on growth and development of plants. Proc. Intern. Congr. Plant Sc. 2-1050.
- Garren, G. M.* Results of wheat variety tests at the Piemont Branch Station Farm 1923-1929. North Carolina Sta. Agron. Inform. Circ. 30. p. 3.
- Godner, E.* Über die Ausschlagsfähigkeit der Kiefer (Pinus silvestris L.). »Lesowje denije i lesowodstwo« Leningrad. lief. 7. p. 173. 2 Abb. Russ.
- Gömöry, A. und Pap, L.* Untersuchung einiger ungarischer Weizensorten. Z. Unters. Lebensmitt. 58-363. Ref. Fortsch. d. Landw. 1930. 5-5-190.
- Gouldon, C. H.* Breeding rust resistant varieties of wheat. Fundamental aspects of the problem. Sci. Agr. 10-258. Ref. F. d. L. 5-8-302.
- Grunder, M. S. and Megee, C. R.* Maturity influences quality of alfalfa seed. Mich. Sta. Quart. Bull. 12-2-61. Ref. E. S. R. 62-5-426. 1930.
- Grineria, J.* The cotton plant as influenced by the time of sowing. Bull. Inst. Exp. Agr. Georgia 3-93. Georg. u. Dtsch.
- Gyárfás, I.* Eine neue Futterpflanze. Das Sudangras. D. L. P. 1-56. Ref. F. d. L. 5-8-300.
- Hamanda, H.* Über die Beeinflussung des Wachstums des Mesokotyls und der Koleoptyle von Avena-Keimlingen durch das Licht. Proc. Imp. Acad. Tokio 5: 438-441. Np. 9. Vorläufige Mitteilung.
- Heåbo, E.* Den svenska fäåkontrollens organisation och arbetsmetoder. (The organization and the working methods of the Swedish Control on the Purity of Variety and Strain). Beretn. om Nordiske

- Jordbrugsforskeres Forenings Kongres i Helsingfors. 1929. p. 248.
- Hollrung*. Die Erkennung der Feld- Wiesen- und Weide-Ungräser unter Berücksichtigung ihrer Blütenstände. Wiss. Arch. Landw. A 2-563. Ref. F. d. L. 5-8-300. 1930.
- Hopkins, J. C. F.* Seed treatment for tobacco against bacterial diseases. Rhodesia Agr. Jour. 8-26-795.
- Huber, J. A.* Blüten- und Samenentwicklung der Kakteen und ihre Bedeutung für deren systematische Stellung. Monatschr. dtsh. Kakteen Ges. 1-175. Nr. 9.
- Hughes, H. D., Robinson, J. L. and Bryan, A. A.* High yielding strains and varieties of corn for Iowa. Iowa Agr. Exp. Sta. Bull. 265-80. Ref. E. S. R. 62-1-33.
- Hume, A. B. and Franzke, C.* The effect of certain injuries to leaves of corn plants upon weights of grain produced. Jour. Am. Soc. agron. 21-12-1156. Ref. E. S. R. 62-6-519. 1930.
- I'in, G. S.* The formation of nicotine during the germination of tobaccoseeds. Bull. State Inst. Tobacco Invest. 57-17-25. (Russian with English summary).
- I'in G. S.* The nicotine content of maturing tobacco seeds. Bull. State Inst. Tobacco Invest. 57-8-10. (Russian with English summary).
- Ivanov, N. und Liskevic, M.* Biochemische Veränderungen in Gerstenkörnern. Trudy prikl. Bot. i p. 21-4-3. Ref. F. d. L. 5-8-299. 1930.
- Ivanora, L. und Katin-Jarcev, L.* Der Hafer des Gebietes Leningrad. Trudy prikl. Bot. i pr. 22-2-123. (Russ. mit engl. Zusammenfassg.) Ref. F. d. L. 5-8-299. 1930.
- Jarillier, M. et Crenneu, A.* Etudes biochimiques sur les graines de fonio. Compt. Rend. Acad. Agr. France. 15-1085-1090. D. 18. Nr. 31.
- Jorgenson, L. R.* Effect of smut infection on the yield of selfed lines and F<sub>1</sub> crosses in maize. Journ. Am. Soc. agron. 21-1109.
- Kamensky, K. W.* Methoden zur Feststellung der Panzerschicht bei Achänen verschiedener Arten von *Helianthus annuus* (Russisch mit dtsh. Resumé). Annales d'essais des semences Leningrad Vol. 7. Livre 1, p. 13.
- Kamensky, K. W.* Neues Unkraut des Sibirischen Weizens (Russ. mit dtsh. Resumé). Annales d'essais des semences Leningrad Vol. 7. Livre 1, p. 19.
- Kirk, L. E.* The improvement of western rye grass. *Agropyron tenerum*, Vasey. Sci. Agr. 10-4-239.
- Kean, C. I.* Seedling anatomy in the genus mesembryanthemum. Trans. Bot. Soc. Edinb. 30-164. Illustr.
- Kisser, J.* Zur Analyse der chemischen Reizerscheinungen bei der Samenkeimung. Anz. Akad. Wiss. Wien. math.-naturw. Kl. 66-223.
- Kisser, J. und Polznig, S.* Untersuchungen über den Einfluss gekeimter und geförderter Samenstoffatmung auf Samenkeimung und Keimlingswachstum. Anz. Akad. d. Wiss. Wien math. naturw. Kl. 66-223.

- Kisser, J. und Strasser, R.** Untersuchungen über die bei der Keimung geschälten Leguminosen Samen auftretenden Wurzel und Hypokotyl-Krümmungen. Anz. Akad. d. Wiss. Wien. math. naturw. Kl. 66-225.
- Kisser, J. und Windischbauer, R.** Untersuchungen über die Permeabilität der Samenschale von *Pisum sativum* für Wasser und Gase. Anz. Akad. d. Wiss. Wien math. naturw. Kl. 66-226.
- Klinge, L. von.** Luzernebau im Baltikum *Medicago Sativa* L. T. Wasserman. Reval. Ref. F. d. L. 5-8-300.
- Knudson, L.** Physiological investigations on orchid seed germination. Proceed. Intern. Congr. Plant Sc. 2-1183.
- Kopecký, O.** Gravimetrické stanovení objemu některých obilných zrn a semen, a jejich fyzikální změny při nepřetržitěm maceraci v destilované vodě. Ječmen, pšenice, hrach a kukurice (Gravimetrische Volumbestimmung einiger Getreidesamen und ihre physikalischen Veränderungen während des ununterbrochenen Weichens in destilliertem Wasser). Sborník Československé Akademie Zemedelské. Annalen d. Tschechoslow. Akad. d. Landw. 4-A-297. Tschechisch mit. deutsch. Résumé.
- Korolev, S. I.** Chief attainments in the domain of plant breeding and seed growing with regard to the field crops of U. S. S. R. Leningrad (Russisch).
- Kotowski, F.** Effect of size of seed on plant production. Proceed. Intern. Congr. Plant Sc. 2-974.
- Krieg, H.** Beiträge zur Keimungsphysiologie und Bekämpfung von Samenunkräutern. Bot. Arch. 27-420. Ref. F. d. L. 5-11-399. 1930.
- Kucera, C.** Některé nálezy o ubytku vitamínu B v klicím zrna obilného a lusteninového, o vzniku vitamínu C při klicení zrna obilného a lusteninového a o vlivu kyselého prostředí na tvorbu vitamínu antiskorbutického (Quelques nouvelles recherches sur la diminution de la vitamine B. dans le grain germe des céréales et des légumineuses et sur l'influence du milieu acide sur la création de la vitamine antiscorbutique). (vit) C. (Zemelsky Archiv.) Les Archives Agricoles. 20-¼-129. (Tschechisch).
- Kuhn, V.** Fysiologický význam ječných osin a jejich vztah k pivovarské hodnote zrna (Die physiologische Funktion der Gerstengrannen und deren Beziehung zum Brauwert des Kornes). Vestník Československé Akademie Zemedelské. Mitteil. d. Tschechoslow. Akad. d. Landw. 5-9-859. (Tschechisch und deutsch).
- Kuleshov, N. N.** The results of the seed testing work in Kharkov during the years 1918-1926. Leningrad. 1929. p. 1-195.
- La Garde, R. V.** Non-symbiotic germination of orchids. Ann. Missouri Bot. Gard. 16-4-499.
- Lavialle, P.** Observations et considérations sur la germination accidentelle des graines au sein des fruits charnus. Bull. Soc. Bot. France 76-276 (N. ¾).

- Legendre, R.** Applications du pH. à la conservation des produits végétaux. Revue de pathologie végétale et d'entomologie agricole T 16. Fase 7/7, p. 178.
- Leggatt, C. W.** The agricultural value of hard seeds of sweet clover in Alberta. Sci. Agr. 9-10-683. Ref. E. S. R. 62-2-133.
- Lehman, S. G. and Fant, G. W.** Control of oat smut by seed treatment. North Carolina Sta. Bull. 268-16. Ref. E. S. R. 62-4-348.
- Lemarchands, J.** Recherches sur les transformations et plus spécialement sur la saponification des réserves grasses dans les graines au cours de la germination. Compt. Rend. Acad. Sci. Paris. 189-375.
- Lesley, J. W.** A few-seeded bud sport of the tomato. Journ. Hered. 20-11-531. Ref. (short) E. S. R. 62-6-513. 1930.
- Ljung, E. W.** Svalöfs veredelter Wasaroggen. Sveriges Utsädesför. Tidskr. 39-277. (Schwed.) Ref. F. d. L. 5-7-259. (1930).
- Löwe, Otto.** Anleitung zum gärtnerischen Samenbau. Stuttgart Eugen Ulmer. 1929.
- Marsh, R. W.** Report on bunt prevention trials. 1928. Ann. Rep. Agr. & Hort. Res. Sta. Univ. Bristol 138.
- Martin, J. H., Sieglinger, J. B., Swanson, A. F., Burnham, D. R., Clemmer, H. J., Coles, E. H., Keating, F. E. and Osborn, W. M.** Spacing and date of seeding experiments with grain Sorghums. U. S. Dept. Agr. Techn. Bull. 131 p. 47. Ref. E. S. R. 62-4-331.
- Miège, E.** Particularités des barbes de céréales. C. R. Ac. Agr. France 15-915.
- Miller, E. R.** The insoluble tyrosinase of the velvet bean seedcoat. Plant Physiol. 4-507.
- Molin, G.** Erfahrungen mit der Qualität der schwedischen Sommerweizen. Sveriges Utsädesför. Tidskr. 39-253. (Schwed.) Ref. F. d. L. 5-7-259.
- Morozov, V. A.** On the grains of *Lolium remotum* Schrnk. Trudy Prikl. Bot. Gen. i Selek. (Bull. Appl. Bot. Gen. & Plantbreed.) 22 (2)-473-506. Russian with English summary.
- Morris, H. E. and Kurtz, L. D.** Wheat smut in Montana. Mont. Agr. Coll. Ext. Bull. 98.
- Morse, W. J.** Soybean hay and seed production. U. S. Farmers' Bull. 1605-1. Ref. F. d. L. 5-5-191.
- Morstatt.** Bibliographie der Pflanzenschutzliteratur für das Jahr 1928. Verl. P. Parey & J. Springer, Berlin.
- Nádvořník, J.** Zkouska klicivosti semen a hodnoceni jejich vysledku. (Die Keimprüfung und die Bewertung deren Ergebnisse). Československy Zemedelec 11-43-674. (Tschechisch).
- Ness, R.** Untersuchungen über die physikalische und chemische Veränderung reifender Hülsenfrüchtsamen. Bot. Arch. 27-60. Ref. F. d. L. 5-8-298. (1930).

- Netolitzky, Fr.* Ein Cruciferensamen aus dem vorgeschichtlichen Griechenland. Bull. Fac. Stiinte Cernauti 3-9.
- Niethammer, A.* Die Charakteristik der Lebenskraft verschiedenen Samenmaterials auf chemischer, physikalischer und rechnerischer Grundlage. Gartenbauwiss. 1-6-593. Ref. Bot. Centrbl. N. F. 16-7/8-250 (1930). Ref. Landbouwk. Tijdschr. 42-503-203. (1930).
- Niethammer, A.* Versuche zur Deutung der stimulierenden Wirkung von Uspulun-Universal beim Auflaufen des Saatgutes. II. Die Stimulationskraft. Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. u. Pflanzenschutz 39-10/11-389. Ref. Bot. Centrbl. N. F. 16-5/8-146.
- Noguchi, Y.* Zur Kenntnis der Befruchtung und Kornbildung bei den Reispflanzen. Jap. Journ. Bot. 4-385.
- Noyes, I. G.* Concerning seeds longevity. Flor. Grow. 16-536. N. 11.
- Odén, S.* Pflanzenbau unter elektrischer Beleuchtung. Hdl. tidskr. kungl. land. Akad. 7-899. (Schwed). Ref. F. d. L. 5-10-368. 1930.
- Orlov, A. A.* The barleys of Abyssinia and Eritrea. Bull. Appl. Bot. Leningrad. 20-283. 31 Textfig. Russ. mit engl. Zufassg.
- Pack, D. A.* The seed production of sugar beets in relation to various temperature and moisture conditions of storing the roots. Facts about sugar 25. 37-39. 49 Ja. 11, No. 2.
- Paech, Hans Otto.* Über die Unterscheidung vollkeimfähiger und wenig keimfähiger Sämereien auf chemischem Wege. Inaug. Diss. Breslau 1929. Ref. Proc. Intern. S. T. Assoc. 11/12 p. 136. 1930.
- Palmer, J.* Bör man beta klöverfrö? (Should cloverseed be steeped?) Landtmannen XII-17-374. Ref. Review of Appl. Mycol. 8-10-650.
- Paranype, D. R. and Rand Ramaswami, Oyyar. P.* Oil from the seeds of *Sapindus trifoliatas*. (Linn.). Journ. Indian Inst. Sci. 12 A: 179. N. 12.
- Parker, J. H.* Goat grass a weed pest of central Kansas wheat fields. Grain Dealers Journ. 63-5-313. Ref. E. S. R. 62-2-137.
- Patwardhan, V. N.* Enzymes from the seeds of *Caesalpinia bonducella*. Journ. Ind. Inst. Sci. 12 A p. 191.
- Philipschenko.* Ein neuer Fall von Speltoidmutationen beim Weizen. Z. indukt. Abst.lehre 52-406. Ref. F. d. L. 5-8-301.
- Plaut, Menko.* Erfahrungen mit den Methoden der Rübensaatuntersuchung und Kritisches zum Rübenfeldversuch. Ztschr. Ver. Dtsch. Zuckerind. Bd. 29. Ref. Proc. Intern. S. T. Assoc. 11/12-139. (1930).
- Popoff, M.* Über Zell- und Samenstimulation. Proc. Intern. Congr. Plant Sc. 2-1180.
- Priby, F.* Experimentelle Untersuchungen über das Ausfallen der Körner bei Hafer und Weizen. Bot. Arch. 27-1. Ref. F. d. L. 5-8-299. (1930).
- Prosek, B.* Která doba jest nejvhodnejši k nákupu osiv a kde je koupime? (Welche Zeit ist die günstigste für den Einkauf von Saatgut und wo sollen wir es kaufen?) Československy Zemedelec. 11-7-97. (Tschechisch).

- Prayborowski, J. et Lenkiewicz, Walery.* Les résultats des essais comparatifs entrepris en 1926, 1927, 1928 avec différentes variétés de seigle. Expérimentation agric. Tom. V. cz. III. Rok. V. p. 17. franz. résumé p. 55.
- Puchner, H. & Fischer, W. E.* Prüfung eines Beizapparates »Saatglück« der Fa. K. Volger, Eisenach (Thür.). Techn. Landw. X-4-19. Ref. Review of Appl. Mycol. 8-10-660.
- Pujiula, J.* Observaciones en la germinación del haba (*Vicia faba* L.) Bull. Inst. Catalana Hist. nat. 9-25.
- Rather, H. C.* The seed industry and a weed control program. Flor Exch. 72-15. N. 2.
- Rathschlag, H.* Zum diesjährigen Auftreten von *Helminthosporium avenae*. D. L. P. 56-608. N. 42.
- Raynauld, R.* Weight per Bushel as a factor affecting the percentage of hull in oats. (trans. title). Sci. Agr. 10-3-220.
- Rewald, B.* Die Vertretung der Phosphatide in den Samen und den Keimpflanzen. Biochem. Z. 216-15. Ref. F. d. L. 5-8-298 (1930).
- Robinson, R. H. and Whitaker, C. F.* The chemical composition of insecticides and fungicides. Oregon Sta. Circ. 95.
- Rosam, V.* Zlepšené suché moreni osiva (La désinfection sèche améliorée). Zemedelsky Arch. (Les Archives Agricoles). 20-¼-1. Tschechisch).
- Rowlands, M. I.* Vitamin contents of grass seeds from treated plots. Nature London. 124-760.
- Rudorf, W.* Zur Frage der Verwendung der Sortenimmunität gegen pilzliche Parasiten als Unterscheidungsmerkmal für das Getreide-Sortenregister. Pflanzenbau 6-25.
- Sakurai, Y.* The field experiments on the sex determination of seeds and young seedlings of papaya fruit. (*Carica Papaya* L.). Journ. Soc. Trop. agr. Taiwan Japan. 1-133. Jap. m. engl. Zussassg.
- Saydel, A.* L'état de certaines stations d'Essais de Semences à l'étranger. L'Expérimentation agricole 5-1-81. (Polonais avec Résumé français.)
- Scheele, C. von.* Über den Stärkegehalt einiger schwedischer Weizen-sorten. Sveriges Utsädesfö. Tidskr. 39-262. (Schwed.) Ref. F. d. L. 5-7-259. (1930).
- Schülerszky, K. und Urbányi, E.* Untersuchungen über die Wirkung der Trockenbeize »Triamid«. Mezög. Kutatások 2-433. Ung. m. dtisch. Zussassg. Ref. (kurz) Proc. Intern. S. T. Assoc. 11/12 p. 146. 1930.
- Schilling, E.* Was versteht man unter Königslein oder »lin royal« (*Linum usitatissimum regale*?) Der Deutsch Leinen-Industrielle. Berlin 47-43-835.
- Schmidt, E. H.* Effect of delayed harvesting on yield and quality of wheat. (Md. crop. impr. assoc. rep. 22-245). Ref. E. S. R. 62-6-523. 1930.



- Schoth, H. A.* Reed canary grass. U. S. Dept. Agr. Farmer's Bull. 1602. Ref. E. S. R. 62-1-36.
- Schütz, W.* Untersuchungen über die Triebkraftbestimmung in Zinkkästen. Pfl. Bau, Pfl. Schutz, Pfl. Zucht, 6 Jahrg. H. 1. Ref. Proc. Intern. S. T. Assoc. <sup>11/12</sup>. p. 143. (1930).
- Shaw, M. F.* A microchemical study of the fruit coat of *Nelumbo lutea*. Am. Journ. Bot. 16-259. Ref. Bot. Centrbl. N. F. 16-<sup>11/12</sup>-335. 1930.
- Snell, K. und Voss, J.* Die Registrierung der deutschen Weizensorten. Pflanzenbau 6-166. Ref. Fortschr. 6-166. Ref. F. d. L. 5-8-299 (1930).
- Soding, H.* Weitere Untersuchungen über die Wuchshormone der Haferkoleoptile. Jahrb. Wiss. Bot. 71-184. N. 2.
- Sorokin, S. P.* On the establishment of characters in the classification of common millet. (*Panicum miliaceum* L.) according to the shape of the panicle. Trudy Prikl. Bot. Gen. i Selek. (Bull. Appl. Bot. Gen. & Plantbreed.) 22 (2)-297-327. Russian with English summary.
- Släger, R.* Die Verbreitung der Samen von *Trifolium Thalii* durch Ameisen in der alpinen Stufe. Ber. Schweiz. Bot. Ges. 38-1.
- Stanton, T. R., Gaines, E. F. and Love, H. H.* Registration of varieties and strains of oats IV. Journ. Amer. Soc. Agron. 21-12-1175. Ref. F. d. L. 5-7-260. (1930).
- Stcheglova-Kuleshova, N. A.* The possibility of establishing by laboratorial methods the variety of tomato seeds. Printed in: The results of the seed testing work in Kharkov during the years 1918-1926. Leningrad. 1929. p. 191. (Russian).
- Stehlik, V. und Neuwirth, F.* Oekologie vzházejici repy vzhledem k jejim chorobám. Uvod. (Die Ökologie der aufgehenden Zuckerrübe mit besonderer Berücksichtigung ihrer Krankheiten. Einleitung.) Tschechisch in Listy Cukrovarnické, 47-11-139. 1928. Deutsch in Ztschr. f. d. Zuckerindustrie d. Cechoslow. Rep. 53 (10)-33-445. Ref. Landbouwk. Tijdschr. 42-504-265. (1930).
- Stephan, J.* Untersuchungen fermentativer Teilprozesse bei der Samenkeimung. Ber. dtsh. Bot. Ges. 47-565. Ref. (holl.) Landbouwk. Tijdschr. 42 Jg. 504-254. (1930). Ref. F. d. L. 5--13-461. (1930).
- Stewart, P. H. and Gross, D. L.* Smut control in cereals. Arc. Agr. Coll. Extension. Serv. Univ. Nebraska 132-1. Ref. F. d. L. 5-5-192. (1930).
- Stringfield, G. H.* Inoculating wheat with loose smut. Journ. Amer. Soc. Agron. 21-937
- Strotha, von.* Aussaatstärke-Versuche zu Hafer. Pfl.bau 6-115. Ref. F. d. L. 5-5-190. (1930).
- Tapke, V. F.* Influence of varietal resistance sap acidity and certain environmental factors on the occurrence of loose smut in wheat. Journ. Agr. Res. 39-313.

- Todaro, F.* I grani di razza. Atti. R. accad. Georgeffili 5-26-153.
- Ulbrich, E.* Über die durch Wind verbreiteten (anemochoren) Früchte und Samen. Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenb. 71-62.
- Verdesca, S.* Recettività del varietà di frumento per le ruggini. Publ. Staz. spez. Bari. 15-49.
- Vexlerchik, N.* Botanical adulteration of the alfalfa and clovers examined by the Kharkov Seed Testing Station during the years 1914—1919. Printed in: The results of the seed testing work in Kharkov during the years 1918-1926. Leningrad 1929. p. 127. (Russian).
- Vexlerchik, N.* Some alterations in the methodics of investigating the germination capacity of seeds. Printed in: The results of the seed testing work in Kharkov during the years 1918-1926. Leningrad 1929. p. 133. (Russian).
- Vincent, G.* Stárnuti semen jehlicnanu. (Das Altern der Koniferensamen). Shornik Československé Akademie Zemedelské. Annalen d. Tschechoslow. Akad. d. Landw. 4-A-4-453. (Tschechisch mit dtsh. Résumé). Ref. Proc. Intern. S. T. Assoc 11/12-152. (1930).
- Vincent, G.* Vlastnosti tuku ruzne starych semen jehlicnanu. (Veränderung der Fette der Reservestoffe während der Samenaufbewahrung.) Vestnik Československé Akademie Zemedelské. Mitt. d. Tchechoslow. Akad. d. Landw. 5-6/7-595. (Tschechisch mit dtsh. Résumé).
- Vincent, G.* Technické pomucky k lusteni sisek, odkridlovani a cistení semen. (Technische Hilfsmittel zur Klengung, Entflügelung und Reinigung der Samen). Lesnická práce 8. (Tschechisch).
- Vincent, G.* Rozbory sisek jehlicnanu. (Analysen der Koniferenzapfen.) Vestnik Československé Akademie Zemedelské. (Mitt. Tschechoslow. Akad. d. Landw. 5-6/7-590.) (Tschechisch mit dtsh. Résumé).
- Vincent, G.* Rozbory sisek z ruznych částí korun jehlicnanu. (Analysen der Zapfen aus verschiedenen Kronenpartien der Nadelhölzer). Vestnik Československé Akademie Zemedelské. Mitt. d. Tschechoslow. Akad. d. Landw. 5-10-981. (Tschechisch mit dtsh. Résumé).
- .... Über den Einfluss von Saatbeizmitteln auf das Auftreten von *Marssonina graminicola* an der Gerste. Nachrichtenbl. dtsh. Pflanzensch. 9-4-27. Ref. Review of Appl. Mycol. 8-10-639.
- Volk, A.* Die Aktivierung von Trockenbeizen in Abhängigkeit von verschiedenen Aussenfaktoren. Phytopathol. Zeitschr. 1-5-533.
- Wagner, N.* Le chondriome de l'embryon chez *Cucurbita pepo* dans la graine sèche et pendant la germination. Compt. Rend. Acad. Sci. Paris 189-1302-1303. illus. D. 30. N. 27.
- Wagner, N.* Evolution du chondriome dans les graines de *Phaseolus multiflorus* (Entwicklung des Chondrioms in den Samen von *Phaseolus multiflorus*). C. R. Ac. Sci. Paris 189-1098. Ref. (kurz) F. d. L. 5-9-342.

- Weimann, R.** Untersuchungen über den Traumatotropismus der Avena-Koleoptile. Jahrb. Wiss. Bot. 71-269. N. 2.
- Wilson, H. K. and Ruleigh, S. M.** Effect of harvesting wheat and oats at different stages of maturity. Journ. Am. Soc. Agron. 21-11-1057. Ref. E. S. R. 62-6-518. (1930).
- Witte, K.** Beitrag zu den Grundlagen des Grasbaus. Landw. Jahrb. 69-253. Ref. F. d. L. 5-8-300.
- Woodworth, C. M.** Comparative frequency of defective seeds and chlorophyll abnormalities in different varieties of corn following self-fertilization. Journ. Amer. Soc. Agron. 21-1007. N. 10.
- Whright, A. H. and Duffee, F. W.** The bin method of drying seed corn Madison: Wis. Univ. Coll. Agr. 1929.
- Wunder, B.** Anfänge der Weizenzüchtung in Chile. Züchter 1-280. Ref. F. d. L. 5-8-301.
- Zemuri, S.** Il carattere »semi duri« in rapporto con la discendenza e l'ambiente. Ann. di Bot. 18-174. (1929) N. 2.
- ... .. Esportazione delle castagne in America. Boll. Laborat. Sperim. Fitopat. Torino. Anno 6 (24 del Boll.) p. 7 Ottobre 1929-VII.
- ... .. Per la vendita e l'acquisto di semi. Brevi note in Boll. Labor. Sperim. di Fitopat. La difesa delle piante. Anno VI. (XXIV del Boll.) Febbr. 1929-VII p. 16.
- ... .. The disparity between wheat prices in Canada and in the United States and the grain storage situation. U. S. Dept. Agr. Bur. Agr. Econ. p. (1) 22. Ref. (short) E. S. R. 62-6-577. 1930.
- ... .. The working of the seeds act 1920 in the season 1928-1929. Journ. of the Ministry of Agriculture. 36-9-854.

### 1930.

- Andersen, K. Th.** Über Minderung der Keimfähigkeit und des Ernteertrags an Ackerbohnen bei Bohnenkäfer-Befall. (Bruchus rufimanus). F. d. L. 5-13-441.
- Balde, H.** Vergleichende chemische und refraktometrische Untersuchungen an Weizenkeimlingen unter Berücksichtigung der Frosthärte der untersuchten Sorten. Zeitschr. f. A. Bot. 12-3-177.
- Baldwin, Henry I.** A new seed-extracting apparatus. Journ. Forestry 28-1-p. 92-94.
- Barton, L. V.** Hastening the germination of some coniferous seeds. Amer. Journ. Bot. 17-p. 88-115. 4 text. fig.
- Behlen, W.** Warum ernten wir nicht 240 Zentner Zuckerrüben je ¼ Hektar? Ratschläge für Haus, Garten und Feld. 5-4-p. 37-41.
- Bender, H.** Einfluss von Saatmenge und Kornverteilung auf Entwicklung und Ertrag des Getreides. Bot. Arch. 28. p. 361-450. Dtsch. m. engl. Zussassg.
- Berg, F.** Roggenzüchtung. Z. Züchtg. A. 15-31. Ref. d. L. 5-13-465.
- Bienko, F.** Ein interessanter Versuch über die Wirksamkeit von Trockenbeizmitteln gegen Haferflugbrand. Nachr. über Schädlingsbekämpfung 5-1-31/33.

- Boeker, P.** Die Züchtung der »grünsamigen« Kronerbee. Z. Züchtg. A 15-17.
- Bremner, Jüres, Knotle und Diederichsen.** Untersuchungen über Körnerverluste bei verschiedenen Ernteverfahren. Technik. Landw. 11-16.
- Briggs, F. N.** Inheritance of resistance to bunt *Tilletia Tritici*, in White Odessa wheat. Journ. Agr. Res. 40-4-353/359. (1 fig.).
- Broekema, C.** Over het belang van plantenveredeling voor onzen landbouw en de taak van het Instituut voor plantenveredeling. R. K. Boerenstand 8-21-573/577.
- Brüne, F.** Neuere Ergebnisse von Sortenversuchen auf Hochmoorboden. Mitt. Ver. Moorkult. 48-5 und 21. Ref. F. d. L. 5-10-368.
- Buchinger, A.** Vererbungsstudien über die Glasigkeit und Mehligkeit beim Weizen und deren Beziehungen zur Saugkraft. (Selektion nach der Saugkraft hinsichtlich der Kälteresistenz und der Qualität). F. d. L. 5-131/132. 1 Tab.
- Burke, T. W. L.** Studies of water absorption and germination with varieties of *Triticum vulgare* and *Triticum durum*. Scient. agr. 10 (6) p. 369-388.
- Chappuzeau, Bernhard.** Untersuchungen über die Bedeutung von Licht, Feuchtigkeit und Korngrösse bei der Kleekeimung. Angew. Bot. 12-2-99/162.
- Chmelar, Fr. und Mikolášek, Fr.** Wachstums- und Ertragseigenschaften einiger neuen Zuchtsorten von Rotklee nach Versuchen 1923-1929. Mitt. Tschech. Landw. Akad. 6-1-8. (Tschech. m. dtseh. Zussassg.)
- Davis, W. E.** Primary dormancy afterripening and the development of secondary dormancy in embryos of *Ambrosia trifida*. Amer. Journ. Bot. 17-58/76. 1 textfig.
- Davis, W. E.** The development of dormancy in seeds of *Cocklebur* (*Xanthium*). Amer. Journ. Bot. 17-77/87. 5 textfig.
- Degen, Árpád de.** La luzerne hongroise. »Production et commerce des semences en Hongrie« p. 10-17. Budapest. Impr. Soc. Anon. Athenaeum. 1930.
- Dorph-Petersen, K.** Die Organisation des Sortenprüfungswesens und der Saatgutenerkennung in Dänemark. Züchter 2-60. Ref. F. d. L. 5-13-461.
- Doyer, L. C.** Iets over den gezondheidstoestand der zaaizaden in verschillende jaren. Tijdschr. over Plantenziekten. 36-4-65/74.
- Duggar, B. M.** The problem of seed transmission of the typical mosaic of tobacco. Abstr. of papers presented at the 21. annual Meeting of the Amer. Phytopathol. Society 1929. Phytopathology 20-1-133.
- Dungan, G. H.** Relation of blade injury to the yielding ability of corn plants. Journ. Amer. Soc. Agron. 22-2-164/170.
- Dulkiewicz-Miczynska, B.** Unterscheidung von Weizensorten auf Grund der Körnerfärbung mit Phenol. Sonderdr. aus Roczn. nauk

- rolnicz i lesnych 23. Poln. mit franz. Zusammenf. Ref. d. L. 5-10-369.
- Eichinger*. Beizversuche mit Hafer-Tillant. Nachr. ü. Schädlingsbekämpfung. 5-1-29/31.
- Eperjessy, Georg*. Unterschied bei der Keimung von auf alkalischem und saurem Boden gezeuhteten Weizensorten. F. d. L. 5-10-345/350.
- Feldner, K. F.* Das späte Rispengras. Wiener landwirtsch. Ztg. 80, 35/36.
- Fischer, Hugo*. Eine einfache Vorrichtung für Samenkeimung. Kleine Mitt. in angew. Bot. 12-2-171.
- Franck, W. J.* Het gebruik van prima kwaliteit "zaaizaad is steeds het voordeeligt en dus het meest aanbevelenswaardig. Veldbode 28-1408-357.
- Franck, W. J.* Keuring van tuinbouwgewassen, rassenbeschrijving. gezondheidsonderzoek van tuinbouwzaden. R. K. Boerenstand 8-27-752/755.
- Franck, W. J.* Het onderzoek en de schooning in het laboratorium van contractteeltzaden. (hollandais avec résumé français). Verslagen van Landbouwk. Onderzoekingen der Rijkslandbouwproefstations. XXXV-99/142. 6 foto's.
- Franck, W. J.* Gedrag van wortelzaad bij ontkieming in het laboratorium en in den bodem. Versl. v. Landb. Onderz. d. Rijkslandbouwproefstations. XXXV-143/147.
- French, G. T.* The standing of seedsmen for the year 1929. Dep. Agr. and Immig. Bull. 267. March. Richmond.
- Frichot*. Etudes et recherches sur le grain de blé. 235 p. avec 25 fig. J. B. Bailliére et fils.
- Gadd, I.* Undersökningar rörande metodikens betydelse vid groning av stråsäd. (Untersuchungen über die Bedeutung der Methodik für die Keimung von Getreidesaatgut.) Meddelanden från Statens centrala frökontrollanstalt. 1930. 5-69.
- Gentner, G.* Die Untersuchung des Getreides auf Korndicke (Sortierung). Prakt. Bl. f. Pflanzenbau und Pfl. schutz. 7-12-300/311. Ref. F. d. L. 5-13-462. Ref. Proc. Intern. S. T. Assoc. 11/12-139.
- Gericke, W. F.* Variation in the percentage of protein in the grain of a single wheat plant. Science 71-1829-73/74.
- Grabner, Emile*. La situation actuelle de l'amélioration des plantes en Hongrie, notamment des plantes fourragères et le commerce des graines améliorées. »Production et commerce des semences en Hongrie« p. 22-30. Budapest. Impr. Soc. Anon. Athenaeum. 1930.
- Greisenegger und Pammer*. Ein Wiesenanlageversuch mit verschiedenen Saatdichten. F. d. L. 5-7-235/238.
- Griessmann, K.* Die Rohware und Handelsware des Rübensaatgutes. Pfl. Bau, Pfl. Sch., Pfl. Zucht, 6-8-233. Ref. Proc. Intern. S. T. Assoc. 11/12-142. Ref. F. d. L. 5-13-463.
- Griessmann, K.* Ein Blasapparat zur Reinheitsbestimmung von Saatwaren. F. d. L. 5-11-393/395.

- Hafekost, Georg.** Saugkraftmessungen an Zucker- und Futterrüben. F. d. L. 5-5. Ref. Proc. Intern. S. T. Assoc. 11/12-144.
- Harter, L. L.** Thresher injury a cause of baldhead in beans. Journ. Agr. Res. 40-4-371/384. (4 fig.).
- Hellbo, E.** Kontroll med odling och försäljning av frö utav statskontrollerad köksväxtstam. (Control of production and selling of seeds of official controlled strains of vegetables). Sveriges Fröodlareförbunds Årsskrift. 1930. p. 15.
- Heller, V. G., Caskey, Ch. and Penquite, R.** The possible toxicity of grain-Sorghum Smuts. Journ. Agr. Res. 40-4-347/351. (3. fig.).
- Hiltner, E.** Feldversuche über die Wirkung verschiedener Beizmittel auf Steinbrandbefall und Ertrag des Weizens. F. d. L. 5-13-447/450.
- Holmes, F. S.** A need of our State seed testing Services. Presid. addr. News Letter Assoc. Off. S. A N Am. 4-4-p. 1, 2, 3.
- Hollrung, M.** Die Erkennung der Feld-, Wiesen- und Weide-Ungräser unter Berücksichtigung ihrer Blütenstände. Berlin. Hirschwald. S. 146 u. 69 Abb.
- Hope, A.** Variety trials of imported carrot and beet seed. The third phase of seed testing. News Letter Assoc. Off. S. A of N. Am. 4-4-4/5.
- Kamensky, K. W.** Untersuchungsmethoden von Saatgut. (Russ. 3. Auflage) Moskau-1930-Leningrad.
- Kasasky, Ch.** Trockenstimulierungsversuche bei Saatwicke. D. L. P. 1-130. Ref. F. d. L. 5-13-461.
- Kellogg.** Developments in the Field Seed Industry during the last two decades. Seedworld 27-6-26.
- Kiesselbach, T. A.** Field tests with treated seedcorn. Journ. Agr. Res. 40-2-169/189. Ref. F. d. L. 5-13-462.
- Kinzel, W.** Grenzen der förderlichen Einwirkung von Frost und Licht bei der Samenkeimung. Angew. Bot. 12-1-16/22.
- Kirk, L. E.** Abnormal seed development in sweet clover species crosses: A new technique for emasculating sweet clover flowers. Sci. Agr. 10-5-321/327. Ref. E. S. R. 62-6-513.
- Koeslag, J. D.** Eenige algemeene beschouwingen over de keuring van gewassen. R. K. Boerenstand 8-23-633/638. 8 foto's.
- Komarek, V.** Zur experimentellen Beeinflussung der Korrelations-tätigkeit von epigäischen Keimblättern. Flora 24, 301/304.
- König, C.** Erfolgreiche Gemüsesamenbeizung. Ratschläge für Haus, Garten, Feld. 5-4-43/44.
- Korsmo, Emil.** Unkräuter im Ackerbau der Neuzeit. Biologische und praktische Untersuchungen. (Weeds in agriculture at present. Biological and practical examinations). Berlin, Julius Springer 1930. Ref. Proc. Intern. S. T. Assoc. 11/12-155.
- Kosterz, W.** Wie erzielt man gleichmässige Dauerflächensaatn? F. d. L. Jahrg. 5-4-132/134.

- Kramer und Wick.** Zur Sortenwahl bei Zuckerrüben. Die D. L. G. Vorprüfungsversuche der Jahre 1925-1928. Mitt. dtsh. Landw. Ges. 13 u. 34. Ref. F. d. L. 5-7-260.
- Kuckuck, H.** Die Genetik der Gerste. Züchter. 2-50. Ref. F. d. L. 5-13-465.
- Kühl, Rolf.** Beiträge zur Frage des Keimverhaltens der Steinbrandsporen nach Anwendung verschiedener Mengen von Trockenbeizmitteln. Angew. Bot. 12-2-162/169.
- Kuleshov, N. N.** Germination and purity of cucurbit seeds. Bull. of Appl. Bot. Genet. and Plantbreeding 23-2-277/295. (Russian with Engl. summary).
- Leendertz, K.** Het Rijksproefstation voor Zaadcontrole en partijkeuring van te velde goedgekeurd zaaizaad. R. K. Boerenstand 8-22-599/601. 3 foto's.
- Leggatt, C. W.** Altitude as a factor in germination testing. Proc. Intern. S. T. Assoc. 9/10-109/116. Germ. summary p. 116.
- Lengyel, Géza.** Le contrôle des semences en Hongrie. «Production et commerce des semences en Hongrie» p. 31-39. Budapest. Impr. Soc. Anon. Athenaeum. 1930.
- Maier-Bode.** Original-Saatgut oder Saatgut aus eigener Ernte? Ratschläge f. Haus, Garten, Feld. 5-4-41/43.
- Mains, E. B.** Effect of leaf rust. (*Puccinia triticina* Eriks) on yield of wheat. Journ. of Agric. Res. 40-5-417/446. 6 fig. 8 tables.
- Marminski, H.** Die Rolle des Nukleolus bei der Fermentproduktion in keimenden Samen. Bot. Arch. 28-255. Dtsch. mit engl. Zusammenfassg.
- Morse, W. J.** Soybean utilization. (Nutzbarmachung der Sojabohne). U. S. Farmers' Bull. 1617-1. Ref. (kurz) F. d. L. 5-10-370.
- Müller, H. C.** Luzerne-Sortenversuche bei der Agrik. chem. Kontr. Stat. Halle. Landw. Woch. Schr. Prov. Sachsen. H. 13. Ref. Proc. Intern. S. T. Assoc. 11/12-p. 135.
- Mumm, M. T.** History of the Association of Official Seed Analysts of N. America. Seedworld 27-6-27.
- Neale, F. H. G.** The value of damaged seeds. News Letter Assoc. Off. S. A. of N. Amer. 4-4-6.
- Newton, R.** Report on inquiry in Europe regarding the feasibility of using protein content as a factor in grading and marketing Canadian wheat. (Printed by order of Parliament). Ottawa 1930. 22 pages.
- Oberdorfer.** Trockenbeizversuch gegen den Wurzelbrand der Zuckerrübe. Nachr. ü. Schädlingsbekämpf. 5-1-35/36.
- Otto, W.** Beizversuche an Zucker- und Futterrüben im Versuchsring Gera. Nachr. ü. Schädl. Bek. 5. p. 36-38.
- Paasch.** Beizwirkung an gesundem Saatgut. Nachr. ü. Schädl. Bek. 5. p. 22-26.
- Plant, M.** Der Rübenversuch und die Bewertung der Rübensaat. F. d. L. 5-2-45/50. 5-3-92/97. 13 Textabb. 6 Tab.

- Radeloff, Helmuth.** Zur Unterscheidung der Spelzfrüchte unserer wichtigsten Festuca- und Poa-Arten unter besonderer Berücksichtigung ihrer Mikroskopie. Proc. Intern. Seed T. Assoc. 9/10-1/108. Engl. summary p. 103.
- Rademacher, B.** Welche Saatzeit ist zur Erzielung gesunder Pflanzenbestände zu wählen? Mitt. dtsh. landw. Ges. 1-188. Ref. F. d. L. 5-13-461.
- Raum, H.** Über die geographische Verbreitung der Erbeeinheiten des Weizens und ihre Bedeutung für die Ernährung der Völker. F. d. L. 5-8-273/276.
- Rietema, J.** Keuring van tuinbouwgewassen te velde. R. K. Boerenstand 8-22-601/607. 12 foto's.
- Seidel, K. und Leppin, W.** Getreidelagerungs- und Trocknungsversuche durchgeführt vom Trocknungsausschuss beim R. K. T. L. Techn. Landw. 11-31. Ref. F. d. L. 5-8-304.
- Scheibe, A.** Über den Vorgang der Wasseraufnahme und die physiologische Bedeutung des Rohrzuckers beim Keimprozess der Getreidekörner, dargestellt am Hafer. F. d. L. 5-11-386/392.
- Schirmer, K.** Wissenschaft und Praxis der Saatgutbeizung. F. d. L. 5-7-241/245.
- Schmidt, W. und Hildebrandt, W.** Rationelle Forstsaatgutreinigung. Zschr. Forst- u. Jagdwes. 1930. Ref. Proc. Intern. S. T. Association 11/12. p. 138.
- Smith, D. C. and Bressman, E. N.** Some effects of seed treatment on the germination and subsequent growth of wheat. Journ. of Agric. Res. 40-1-25/36. 3 foto's.
- Smith, M. C.** A quantitative comparison of the Vitamin-A content of Yellow Corn and the grain Sorghums Hegari and Yellow Milo. Journ. of Agric. Res. 40-12-1147.
- Smith, M. C.** The comparative nutritive value of Yellow Corn and the grain Sorghums Hegari and Yellow Milo. Journ. of Agric. Res. 40-12-1129.
- Société des marchands grainiers de Hongrie.** Production et commerce des semences en Hongrie. Budapest. Impr. Soc. Anon. Athenaeum.
- Stahl, Chr.** Die Dauer der Keimversuche. Dürfen die Keimversuche früher abgeschlossen werden, als es bis jetzt im Allgemeinen der Fall ist? Proc. Intern. S. T. Assoc. 9/10. 117/128. Engl. summ. p. 127.
- Stanton, T. R. and Coffmann, F. A.** Yellow-kerneled fatuoid oats. Journ. Heredity. 20-67/71. 2 Textabb.
- Stapledon, R. G.** Modern Seed Testing. Science progress. No. 96-623/642. April.
- Stewart, Ralph T.** Inheritance of certain seed-coat colors in soybeans. Journ. Agr. Res. 40-9-829/854.
- Stone, A. L.** 20 years of State seed laws. Seedworld 27-6-28.



- Stranák, Fr.* Die Frage der Trockenbeizung des Hafers gelöst. Nachr. ü. Schädlingsbekämpfung. 5-1-27/28.
- Taylor, J. W. and Zehner, M. G.* The effect of a seed disinfectant on grain and straw yields and smut control in winter barley. (Die Wirkung von gebeizter Saat auf Körner- und Strohertrag und Brandbekämpfung bei Wintergerste). Journ. Am. Soc. Agron. 22-113.
- Trimanow, J. J. und Irene, N. B.* Die Kälteresistenz von Winterkulturen durch direktes Gefrieren und indirekte Methoden. Phytopath. Ztschr. 1-6-575/604.
- Thompson, W. P.* Shrivelled endosperm in species crosses in wheat, its cytological causes and genetical effects. Genetics 15-99/113.
- Varaunai, Aurèle.* Dix années du commerce hongrois des semences. «Production et commerce des semences en Hongrie», p. 40-47. Budapest. Impr. Soc. Anon. Athenaeum. 1930.
- Voss, H.* Untersuchungen über den Einfluss von Saatmenge und Saatzeit auf die morphologische Beschaffenheit des Roggens und seine physikalischen und chemischen Eigenschaften. Bot. Arch. 28-289/360. Dtsch. m. engl. Zusammenf.
- Werneck, H. L.* Der Sandhafer (*Avena strigosa* Schreber). F. d. L. 5-170-173. 1 Textabb.
- Werner, O.* Beizversuche zu Zucker- und Futterrüben im Versuchsring Gera. Nachr. ü. Schädlingsbekämpfung. 5-1-36/38.
- Whitney, W. A.* Mutilated seed a contributing factor in defective stands of lima beans. Abstr. of papers presented at the 21. annual Meeting of the Am. Phytopath. Soc. 1929. Phytopathology 20-1-133.
- Witte, H.* Den svenska utsädeskontrollen och dess organisation. (The Swedish Seed Control and its Organization.) Tidskrift for det Norske Landbruk. Oslo. 1930. p. 1.
- Witte, H.* Statens centrala frökontrollanstalt. Några upplysningar. (The Swedish State Seed Testing Station. Some information). Stockholm 1930. 20 pages and 10 fig.
- Witte, H.* Redogörelser för Verksamheten vid Statens centrala frökontrollanstalt. (Reports of the works at the Swedish State Seed Testing Station.) Meddelanden från Statens centrala frökontrollanstalt 1927. 2-1, 1928 3-1., 1929 4-1, 1930 5-1.



**Comptes rendus de l'Association Internationale  
d'Essais de Semences.**

---

**Proceedings of the International Seed  
Testing Association.**

---

**Mitteilungen der Internationalen Vereinigung  
für Samenkontrolle.**

---

1 9 3 1

---

**Edité par l'Association Internationale d'Essais de Semences.  
Copenhague V.**



# INDEX — CONTENTS — INHALT

## M. T. Munn:

- »The Tolerance Formula Proposed in the International Seed Testing Rules« ..... 1

## H. A. Lafferty:

- »Purity Tolerance and International Analysis Certificates« ..... 6

## G. Gentner.

- »Beiträge zu einer Monographie der Provenienzen der Klee- und Grassaaten« ..... 17

## N. Wekslertchik & N. Krilowa:

- »Trifolium pratense aus Ukraina« ..... 38

## N. Wekslertchik & N. Krilowa:

- »Medicago sativa aus Ukraina« ..... 39

## K. Dorph-Petersen & Dora Lauesen:

- »Untersuchungen von Weisskleeproben dänischer und ausländischer (besonders polnischer) Herkunft« ..... 42

## K. Dorph-Petersen & Dora Lauesen:

- »Untersuchungen von Lolium perenne L. und Lolium multiflorum Lam. dänischer Herkunft« ..... 49

## G. Wieringa

- »Die Dauer der Keimversuche« ..... 51

## A. Grisch & R. Koblet:

- »Zur Frage der Beurteilung der Keimkraft von Coniferensamen auf Grund der Katalasebestimmung« ..... 60

## Chr. Stahl:

- »Comparative experiments between the laboratory and the field germination of seed« ..... 75

Résumés des lois et règlements de différents pays concernant les semences — Summaries of the laws and regulations on seed in force in various countries — Zusammenfassungen der Gesetze und Verordnungen verschiedener Länder betreffs Samen ..... 144

Communications, Annonces de livres, Rapports, etc. — Communications, Book-reviews, Abstracts, etc. — Mitteilungen, Buchbesprechungen, Referate etc. .... 175

Littérature nouvelle — Recent Literature — Neue Literatur 1929—1930 204



## The Tolerance Formula Proposed in the International Seed Testing Rules.

By

*M. T. Munn, Geneva, N. Y.*

In composing the International Seed Testing Rules there was evident in the minds of the committee the fundamental idea that in seed testing the adoption of standard and uniform methods for the statistical treatment and comparison of results reported is of the same importance as standard methods of testing. Both are needed as a protection to the individual worker. That fact seems to be accepted by all. In other words, results of seed tests should be accompanied by an indication of their accuracy, for instance  $98 \pm 0.60 \%$ , but rather than add such an expression for each and every determination it seemed best to present a uniform table or formula which can be used by all in order that the value recorded on the report may have definite meaning.

It is not the writer's purpose to discuss the causes of variations found in seed testing and their statistical treatment since both of these matters have been ably presented by others <sup>1)</sup>, <sup>2)</sup>, <sup>3)</sup>, <sup>4)</sup>. It is a desire to attempt to clear up any misunderstanding which lead up to objection to the tolerance formula found in the International Rules For Seed Testing presented to the Congress in Rome, that the following is offered in explanation.

<sup>1)</sup> Collins, G. P. The application of statistical methods to seed testing U. S. D. A. Circular 79. 1929.

<sup>2)</sup> Mercer, S. P. Actes du Vème Congrès Intern. d'Essais de Semences 226-236. 1929.

<sup>3)</sup> Rodewald, H. Über die Fehler der Keimprüfungen. Landw. Vers. Stats., 36: 105-112, 215-227. 1889.

Untersuchungen über die Fehler der Samenprüfungen Arb. Deut. Landw. Gesellschaft. Heft 101: IV-117. 1904.

<sup>4)</sup> Stevens, O. A. Variations in seed tests resulting from errors in sampling. Jour. Amer. Soc. Agron. 10:1-19, 1918.

Several years ago when seed stocks accompanied by an analysis or test statement began to pass in commerce from State to State, or Province to State, or vica versa, it became evident to the North American Association of seed analysts that some form of uniform explanatory expression or measure of accuracy was needed for each and every quantitative determination recorded, whether it be a percentage of purity, weed seeds, inert matter, or of germination. Furthermore, the proposed Uniform Seed Law needed some explanation of the word »approximate« used in connection with a required numerical statement. In the year 1914 the Association began a serious study of this matter and in 1915<sup>1)</sup> a provisional expression or formula based upon apparently sound mathematical and emperical foundation was proposed to cover the limits of variation which should be tolerated when repeated measurements or tests were made upon a sample from an identical and uniformly bulked seed stock. Further study and trial of the formula by Smith<sup>2)</sup> and others showed that the principle was quite adaptable and satisfactory but that some of the values then used in the formula were not quite large enough or sufficiently wide to meet the needs of good routine practice. The formula finally proposed and adopted by the Association is as follows: »Tolerance (T) = two tenths of one per cent plus twenty per cent of the lesser of the two parts.«

In addition to what was given in the proposed »Rules« regarding the tolerance formula for purity determinations it should be said that the value »two-tenths of one per cent« (0,20 %) is a constant arbitrary value selected to cover or compensate for *chance* errors inherent in seed testing, and the value »20 per cent of the lesser of the two parts« is a shifting or sliding value to cover systematic errors due to variation in the sample part. If one considers the sample as made up of two parts, namely, the part under consideration and the remainder of the sample then the lesser part always

<sup>1)</sup> Report of legislative committee. Proc. Assn. Official Seed Analysts of N. Am. 1915. 17, (1916).

<sup>2)</sup> Smith, C. P. Studies in tolerance for purity variations. Proc. Assn. Official Seed Analysts of N. Am. 1916-1917, 18-21, (1917).



falls below 50 per cent. Briefly, then, »The tolerance in per cent allowed for each component shall be two-tenths of 1 per cent (0,2 per cent) plus 20 per cent of the lesser of the two parts«.

$$\text{Tolerance (T)} = 0,20 + (20 \text{ per cent of the lesser part}),$$

$$T = 0,20 + \frac{\text{the lesser part}}{5}$$

To apply this formula to any value, suppose for instance one desires to find the variation to be reasonably expected and allowed upon a weed seed value of 0.60 per cent. then:

$$T = 0,2 + \frac{0,60 \%}{5}$$

$$T = 0,2 \pm 0,12 \%$$

$T = 0,32$  per cent. Therefore, if the total tolerance (T) allowed on a value of 0,60 per cent weed seeds is  $\pm 0,32$  per cent then that value of 0,60 per cent weed seeds may reasonably be expected to vary from a minimum of 0,28 per cent up to a maximum of 0,92 per cent. This is essentially what one finds in actual practice by repeated sampling and analysis.

Suppose one wishes to find the expected tolerance to be allowed for a pure seed percentage of, for instance, 98,40. To find the lesser of the two parts the 98,40 must be subtracted from the 100 per cent which gives 1,60 per cent to be used in the formula. But rather than make the necessary computation each time one may refer to or consult tables made as completely as desired by each worker. By consulting Table I, 98 per cent is readily found in the left-hand column. Then in the fifth column of the table at the top it is found that the remaining ,40 per cent falls between ,36 % and ,45 % and therefore in that column and down opposite the 98 per cent one finds that the tolerance to be allowed on the purity of 98,40 per cent is  $\pm 0,52$  per cent. This tolerance of  $\pm 0,52$  per cent may of course be added to or subtracted from the 98,40 per cent giving a latitude of 98,92 per cent down to 97,88 per cent. This is essentially what one finds in actual practice.

The great advantage of the formula lies in its ease of

*Table I. — Table of Tolerance for Purity Variations.*

	.00 .05	.06 .15	.16 .25	.26 .35	.36 .45	.46 .55	.56 .65	.66 .75	.76 .85	.86 .95	.96 .99
99	.40	.38	.36	.34	.32	.30	.26	.25	.23	.22	.20
98	.60	.58	.56	.54	.52	.50	.48	.46	.44	.42	.40
97	.80	.78	.76	.74	.72	.70	.68	.66	.64	.62	.60
96	1.00	.98	.96	.94	.92	.90	.88	.86	.84	.82	.80
95	1.20	1.18	1.16	1.14	1.12	1.10	1.08	1.06	1.04	1.02	1.00
	.00	.10	.20	.30	.40	.50	.60	.70	.80	.90	.95
94	1.40	1.38	1.36	1.34	1.32	1.30	1.28	1.26	1.24	1.22	1.20
93	1.60	1.58	1.56	1.54	1.52	1.50	1.48	1.46	1.44	1.42	1.40
92	1.80	1.78	1.76	1.74	1.72	1.70	1.68	1.66	1.64	1.62	1.60
91	2.00	1.98	1.96	1.94	1.92	1.90	1.88	1.86	1.84	1.82	1.80
90	2.20	2.18	2.16	2.14	2.12	2.10	2.08	2.06	2.04	2.02	2.00
89	2.40	2.38	2.36	2.34	2.32	2.30	2.28	2.26	2.24	2.22	2.20
88	2.60	2.58	2.56	2.54	2.52	2.50	2.48	2.46	2.44	2.42	2.40
87	2.80	2.78	2.76	2.74	2.72	2.70	2.68	2.66	2.64	2.62	2.60
86	3.00	2.98	2.96	2.94	2.92	2.90	2.88	2.86	2.84	2.82	2.80
85	3.20	3.18	3.16	3.14	3.12	3.10	3.08	3.06	3.04	3.02	3.00
84	3.40	3.38	3.36	3.34	3.32	3.30	3.28	3.26	3.24	3.22	3.20
83	3.60	3.58	3.56	3.54	3.52	3.50	3.48	3.46	3.44	3.42	3.40
82	3.80	3.78	3.76	3.74	3.72	3.70	3.68	3.66	3.64	3.62	3.60
81	4.00	3.98	3.96	3.94	3.92	3.90	3.88	3.86	3.84	3.82	3.80
80	4.20	4.18	4.16	4.14	4.12	4.10	4.08	4.06	4.04	4.02	4.00
	.00	.10	.20	.30	.40	.50	.60	.70	.80	.90	.95
79	4.40	4.38	4.36	4.34	4.32	4.30	4.28	4.26	4.24	4.22	4.20
78	4.60	4.58	4.56	4.54	4.52	4.50	4.48	4.46	4.44	4.42	4.40
77	4.80	4.78	4.76	4.74	4.72	4.70	4.68	4.66	4.64	4.62	4.60
76	5.00	4.98	4.96	4.94	4.92	4.90	4.88	4.86	4.84	4.82	4.80
75	5.20	5.18	5.16	5.14	5.12	5.10	5.08	5.06	5.04	5.02	5.00
74	5.40	5.38	5.36	5.34	5.32	5.30	5.28	5.26	5.24	5.22	5.20
73	5.60	5.58	5.56	5.54	5.52	5.50	5.48	5.46	5.44	5.42	5.40
72	5.80	5.78	5.76	5.74	5.72	5.70	5.68	5.66	5.64	5.62	5.60
71	6.00	5.98	5.96	5.94	5.92	5.90	5.88	5.86	5.84	5.82	5.80
70	6.20	6.18	6.16	6.14	6.12	6.10	6.08	6.06	6.04	6.02	6.00
69	6.40	6.38	6.36	6.34	6.32	6.30	6.28	6.26	6.24	6.22	6.20
68	6.60	6.58	6.56	6.54	6.52	6.50	6.48	6.46	6.44	6.42	6.40
67	6.80	6.78	6.76	6.74	6.72	6.70	6.68	6.66	6.64	6.62	6.60
66	7.00	6.98	6.96	6.94	6.92	6.90	6.88	6.86	6.84	6.82	6.80
65	7.20	7.18	7.16	7.14	7.12	7.10	7.08	7.06	7.04	7.02	7.00
64	7.40	7.38	7.36	7.34	7.32	7.30	7.28	7.26	7.24	7.22	7.20
63	7.60	7.58	7.56	7.54	7.52	7.50	7.48	7.46	7.44	7.42	7.40
62	7.80	7.78	7.76	7.74	7.72	7.70	7.68	7.66	7.64	7.62	7.60
61	8.00	7.98	7.96	7.94	7.92	7.90	7.88	7.86	7.84	7.82	7.80
60	8.20	8.18	8.16	8.14	8.12	8.10	8.08	8.06	8.04	8.02	8.00
	.00 .05	.06 .15	.16 .25	.26 .35	.36 .45	.46 .55	.56 .65	.66 .75	.76 .85	.86 .95	.96 .99

application to any value found in purity analysis. From the formula one may compile as short or as extensive tables as may be desired. The North American Association has complete tables which are distributed to members at a nominal cost. It should be said that after some 12 years of application of this formula for tolerances it has been found to be satisfactory for use in trade and in law enforcement.

It is to be hoped that each worker interested in this matter will give the subject serious study striving to determine the usefulness of the formula for the various grades and kinds of seeds. Special study and attention has been given this matter during the past year by the American Association (See Proc. Assn. Official Seed Analysts of N. Am. 1930). The work which has been done to date has not indicated a change in the formula either for comparison of duplicate tests in one laboratory or for comparison of two tests made by different persons in different laboratories, providing uniform methods of testing are followed. Certainly no formula could be expected to compensate for non-uniform methods of testing or for carelessness in technique or for very unevenly mixed seed stocks. Further practical work in analysis together with a study along statistical lines as outlined in the papers cited needs to be done for certain kinds of seeds passing in international commerce.

This formula, or a better one if obtainable, is worthy of the careful attention of all seed analysts. No matter how much we may be able to unify our rules and procedure for testing, differences between tests and certificates upon the same seed stock will occur and we will need common appreciation of these differences and a uniform method of tolerance allowed to all.

## Purity Tolerance and International Seed Analysis Certificates.

By

*H. A. Lafferty*, Director, Seed Testing Station, Dublin.

At the Fifth International Seed Testing Congress which was held at Rome in 1928 the Research Committee of the Association presented, for consideration, a set of Seed Testing Rules for the guidance of Stations wishing to make determinations for the purpose of International Analysis Certificates. After prolonged discussions the proposals put forward were accepted in part, but as absolute agreement could not be reached on the question of (a) germination capacity, and (b) purity tolerance, both problems were referred back to the Committee for further consideration.

During the discussions referred to I put forward certain criticisms with regard to the proposals submitted for determining purity tolerances, and, judging from references that have been made recently to this matter, it would appear that my views, as expressed at the time, were not clearly understood by some members of the Congress. Consequently, I think it is advisable that I should once more explain my reasons for taking up the attitude I did on this question.

An examination of the proposed rules as submitted by the Research Committee shows that the application of purity tolerance must be considered under two distinct sets of conditions:

1. tolerance allowable between duplicate purity tests of one and the same sample of seed in the same Laboratory;
2. tolerance allowable between two purity tests of two distinct samples of seed from the same bulk when the tests are carried out in different Laboratories.

To satisfy the conditions in 1. the following purely arbitrary tolerance figures were set forth in the proposals.

Purity in Percentage	Allowable Variation in Percentage
97 % or over .....	1.0 %
90.0 %—96.9 % inclusive ....	2.0 %
75.1 %—89.9 % inclusive ....	3.0 %
75 % or less .....	5.0 %

Where two or more International Analysis Certificates are to be considered, however, as in 2. it was proposed that the purity tolerance should be determined as follows:

»For each determination the sample shall be considered as made up of two parts; 1. the component part being considered, and 2. the balance of the sample. The tolerance in per cent allowed for each component shall be two-tenths of one per cent (0.2 per cent) plus 20 % of the lesser part %.

$$\text{lesser part } T = 0.2 \% + \frac{20}{100} \times \text{lesser part \%}$$

A careful examination of these proposals reveals at once the underlying implication that the tolerance allowable between duplicate purity tests of the same sample in the same Laboratory should be greater than the tolerance allowable between purity tests determined in different Seed Testing Stations for two distinct samples from the same bulk or consignment of seed. This will be clear if we consider in the first instance a sample of seed undergoing a purity test at Station X. This Station finds, for example, that the duplicate purity results are 99.9 % and 99.0 %, figures which according to provision 1. above are satisfactory since the difference falls within the limits of tolerance allowed, namely,  $\pm 1$  %. If we assume, however, that the consignment of seed from which the sample was drawn was intended for export and that Station X issued, on behalf of the exporter, an International Analysis Certificate declaring the purity of the sample to be 99.9 % and that Station Y, the official Seed Testing Station for the importing country, after testing a sample from this consignment of seed found the purity to be 99.0 %, we are faced with two results that are conflicting when examined in the light of provision 2. above, since, as we shall see, they fall outside the limits of tolerance allowed by the suggested formula. By applying this formula to the declared purity figure (99.9 %) obtained at Station X, we find that the tolerance applicable is  $\pm 0.22$  % which embraces all purity percentages from 99.68 to 100 but does not include the figure (99.0 %) found at Station Y. On the other hand the tolerance applicable to the purity figure found (99.0 %) by the latter Station, i. e., of the importing

country, is  $\pm 0.4$  % which, when applied, does not cover the figure (99.9 %) declared by Station X in the exporting country. The use of a formula of this kind could, therefore, have only one result, namely, recurring International disputes.

If we consider the case of an individual Station making two purity determinations on the same sample of seed we will see that two main factors operate against concordance of results, one the irregularities of distribution of the various components in even a comparatively small sample of seed and the other the personality of the analyst. In the case of two International Analysis Certificates based on reports on two different samples of seed from the same bulk or consignment, however, we have not only these two factors at work but also a third, which, in my opinion, is of much greater importance, namely, the relative care which is exercised in drawing the two samples for test so as to ensure that both are really and equally representative of the bulk or consignment under consideration. No matter how carefully bulk samples are drawn, the chances are that they will differ in composition more widely amongst themselves than will smaller successive samples separated from any one of them individually. This would seem to indicate that if one set of purity determinations ought to receive greater tolerance than the other the wider tolerance should apply to the International Analysis Certificate results based on tests carried out on different bulk samples and not, as proposed, to duplicate purity determinations of portions of one and the same sample made at the same Station.

When we come to examine the formula itself we see at once that it has a very limited application and as an illustration of this we may consider the case of two International Analysis Certificates referring to the same bulk or consignment of seed. The official Station for the exporting country declares, say, the purity to be 99.5 %, while the official Station on behalf of the importing country finds the purity of a sample taken from the imported bulk of seed to be 99.15 %. If we apply the proposed tolerance formula to these results and make the calculation with the figure declared by the ex-

porting country as a basis, then these two results show a difference that is clearly outside the limits of tolerance allowed. The tolerance at 99.5 % is  $\pm 0.3$  %, a figure which when applied would embrace only results from 99.2 % to 99.8 %. On the other hand, if we take the lower result (99.15) as our starting point, the declared and found purity percentages fall within the limits of tolerance allowed. Here the tolerance becomes  $\pm 0.37$  %, and when applied it embraces all results from 98.78 % to 99.52 %, thus including the higher figure 99.5 %.

To get over the objection of limited application it has been suggested that the tolerance formula should in all cases be applied to the lower of the two percentages of purity to be compared, but this might be easily regarded as casting a reflection on the accuracy of the work of the Station issuing the higher of the two results.

To anyone conversant with the problems of purity and germination tolerance it is clear that greater tolerance must be allowed for variation in germination figures than for that in purity percentages. This is readily admitted by those members of the International Seed Testing Association who favour the adoption of the purity tolerance formula, while in the »Rules for Seed Testing« U. S. Department of Agriculture, Department Circular 406, January 1927, this point is specifically mentioned. After dealing with the purity tolerance formula this circular states »A larger and more arbitrary tolerance must be allowed in the results of germination tests« — and then follow the permitted tolerance figures for germination percentages. This arbitrary scale provides a tolerance of  $\pm 10$  % where the germination figure is less than 60 %. In other words a declared germination figure of 50 % carries with it a tolerance of  $\pm 10$  % ( whereas a declared purity figure of 50 %, according to the tolerance formula method, allows a tolerance of  $\pm 10.2$  %, a figure which conflicts with the view expressed earlier in the publication referred to.

A careful examination of the points raised in the foregoing paragraphs cannot fail to reveal the weakness of the proposed purity tolerance formula, and when I criticised it at the Rome

Congress I felt, and still feel that by adopting it the Association would be acting unwisely. When pressed for an alternative proposal I suggested that, for the present at least, we could not do better than have recourse to a purely arbitrary scale of purity tolerance and proposed the following:

When purity is	Tolerance allowed
97 %—100 %	1 %
90 %— 96.9 %	2 %
75 %— 89.9 %	3 %
50 %— 74.9 %	5 %

Since the Congress in Rome I have gone into this question in greater detail and have put at least part of my proposals to an experimental test. As a result of this work I will show that while the proposed purity tolerance formula will be found to be unworkable in practice, my proposed figures, in so far as it has been possible to test them up to the present, have proved satisfactory both as regards successive tests of the same sample and tests of two samples from the same bulk or consignment.

On the premises of one of the largest machiners of Ryegrass seed in the Irish Free State a bulk lot of 100 bales of Irish Perennial Ryegrass seed (26 lbs per bushel) was placed at my disposal for analysis. This bulk lot which was ready for shipment was a combination of several small parcels of seed that had been purchased from different farmers in the Ryegrass growing areas. These small lots had been bulked together, mixed and passed through the seed cleaning machinery. Previous to my visit, what purported to be a representative sample of this seed has been taken by the proprietor of the establishment for his own trade requirements. This sample, which was obtained by taking several small portions from the stream of machined seed as it was being baled, was tested at the Dublin Seed Testing Station and was found to have a germination of 85 % and a purity of 98.6 %.

Considered from the point of view of a consignment of seed to which an International Analysis Certificate might apply, several interesting problems presented themselves as for instance:



a) How does a bulk sample, such as that referred to above, drawn at intervals from the stream of machined seed, compare with a composite one made up of portions drawn from eleven bales and thoroughly mixed (standard method) as indicating the purity of the bulk itself?

b) What amount of variation in purity may one expect to find between individual bales of the seed?

c) What is the greatest difference in purity that may be expected between two composite samples of this lot of seed, each sample being made up of a portion of seed from each of eleven bales?

d) Will the proposed tolerance formula cover the variations and differences actually found by experiment and can it be expected to be satisfactory in application?

By means of a cylindrical sampling spear with three compartments that could be opened or closed at will three small portions of seed were taken at one operation from each bale in the whole consignment, one from the top, one from the middle and a third from the bottom. These three lots from each bale were then mixed together, placed in an envelope and the envelopes numbered in series 1 to 100 to indicate the bales from which they came. Each sample was approximately 2 ozs. in weight.

A standard representative sample of the whole bulk of seed was obtained by mixing together half of each of the eleven samples Nos. 1, 10, 20, . . . . . 100, and subdividing until a suitable quantity of seed (approximately 2 ozs. in weight) was obtained. Finally, what might be considered a still more representative sample of the bulk was prepared by taking several small portions of seed from each of the 100 samples and mixing and subdividing as before. In short, in addition to the test of the trader's own sample, germination and purity tests were carried out on 102 samples as follows:

a) 100 samples each of which represented the quality of seed in one bale;

b) a standard representative sample of the bulk as prepared by sampling eleven bales;

c) a further representative sample composed of a mixture of seed from each of the 100 bales comprising the bulk.

As regards the germination of the various samples it may be of interest to state that a very considerable amount of variation did occur between the bales. The germination of sample (b), carried out in duplicate, was found to be 83 % and 82 %, and the former figure may be taken as representing the germination percentage of the bulk. Duplicate tests of sample No. 28 (see table) showed germination figures of 90 % and 89 % whereas the corresponding figures for sample No. 100 were 77 % and 77 %. These figures represent the extremes met with in the whole series and when they are compared with the germination figure (83 %) of the representative bulk sample, at which a tolerance of  $\pm 7$  % is applicable, it will be seen that both fall within the limits allowed. It is also of interest to note, in passing, that the germination figure (85 %) found for the trader's own sample that was taken from the stream of machined seed, agrees exceedingly well with that of the representative sample as obtained from eleven bales. Reference to the accompanying table will show that the purity figures for the trader's own sample and those of the representative sample (No. 101) were also in very close agreement, viz. 98.6 % and 98.65—98.35 % respectively.

As it will be necessary to examine the purity percentages of all the samples tested in some detail, the complete results are presented below in tabular form:

*Table showing the purity results (in duplicate) of 102 samples tested representing the quality of the seed in particular bales as well as of the entire bulk.*

Sample No.	Percentage Purity in Duplicate		Sample No.	Percentage Purity in Duplicate		Sample No.	Percentage Purity in Duplicate	
1	99.1	99.5	11	99.5	98.75	21	98.5	98.7
2	99.0	98.75	12	99.45	99.35	22	99.25	99.25
3	98.9	99.5	13	98.75	98.4	23	98.35	98.65
4	98.75	99.0	14	98.9	98.65	24	99.4	98.9
5	99.3	99.15	15	99.0	98.75	25	99.0	99.4
6	98.75	99.15	16	99.6	99.35	26	98.9	98.75
7	99.45	98.55	17	99.0	99.0	27	99.25	99.5
8	98.35	99.25	18	99.5	99.05	28	99.5	98.75
9	99.0	98.75	19	99.5	98.75	29	98.85	98.8
10	99.1	98.55	20	98.75	98.6	30	98.75	99.4

Sample No.	Percentage Purity in Duplicate		Sample No.	Percentage Purity in Duplicate		Sample No.	Percentage Purity in Duplicate	
31	98.45	99.1	55	99.5	99.05	79	98.15	98.25
32	98.65	98.65	56	99.1	99.05	80	99.0	98.55
33	98.70	99.15	57	98.75	98.75	81	99.5	98.5
34	98.75	98.95	58	99.25	98.8	82	99.0	98.65
35	98.4	98.75	59	98.2	99.05	83	99.25	99.3
36	99.0	98.75	60	99.0	98.7	84	99.5	98.7
37	98.5	99.0	61	99.3	99.35	85	99.0	99.2
38	98.9	98.75	62	98.5	98.3	86	98.25	98.15
39	98.95	98.55	63	99.0	99.1	87	98.5	97.95
40	99.5	99.2	64	99.5	99.3	88	98.55	98.95
41	99.0	99.1	65	99.25	99.15	89	99.5	98.75
42	98.65	99.15	66	99.0	98.7	90	98.05	98.9
43	98.75	98.0	67	99.2	99.25	91	97.75	97.85
44	98.4	98.85	68	99.0	99.2	92	99.1	98.6
45	98.9	99.15	69	98.85	99.15	93	99.2	98.95
46	99.0	98.7	70	99.1	99.35	94	98.9	98.8
47	98.75	98.65	71	99.25	98.95	95	99.5	99.0
48	99.0	98.65	72	98.4	98.8	96	98.5	98.95
49	98.75	99.0	73	99.15	98.65	97	99.2	98.3
50	98.9	98.95	74	99.0	98.5	98	98.75	98.75
51	99.5	98.65	75	98.2	99.2	99	97.9	98.9
52	99.1	98.75	76	98.85	98.75	100	98.4	97.5
53	99.65	99.05	77	98.6	98.75	101 <sup>1</sup>	98.35	98.65
54	99.25	98.8	78	98.6	99.1	102 <sup>2</sup>	99.0	98.0

<sup>1</sup>) Standard representative bulk sample taken from eleven bales

<sup>2</sup>) Representative bulk sample from one hundred bales

If we make the necessary calculations and apply the proposed tolerance formula to the duplicate purity results given above for samples Nos. 1 to 100 we will find that in fifty-nine cases both results are within the limits allowed irrespective of the figure on which the calculation is based, in nine cases the results are within the limits allowed by the tolerance formula if the calculation is based on the *lower* of the two results only, while in the remaining thirty-two cases the results are outside the permitted tolerance irrespective of whether the formula is applied to the lower or the higher figure. As regards sample No. 101 both results are within the limits of tolerance allowed, but the results of sample No. 102 are clearly outside the permitted tolerance. In short out of 102 purity analyses of this number of samples of Perennial Ryegrass seed each carried out in duplicate with the utmost care in the same Station, the results in 42

cases are outside the limits of variation allowed by the tolerance formula. This at first sight is a very disturbing result and might be regarded as an indication of careless work on the part of the analyst, or of defects in technique. I could not, however, myself subscribe to any such deductions, rather do I suggest a vain effort by the sponsors of the tolerance formula to secure a degree of mathematical precision in Seed Analysis which cannot possibly be realised in actual practice. Who, for instance, would find fault with such duplicate purity results as 99,9 % and 99,67 % — a difference of 0,23 %. If the proposed tolerance formula is to be applied to them, however, it will have to be admitted that they are not corroborative of each other.

When we compare the mean of the duplicate purities of the standard representative sample No. 101 with the mean purities of the individual samples, Nos. 1...100, which represent the components of the bulk, what do we find? Sample No. 101 having a mean purity figure of 98,5 % allows, according to the tolerance formula, a variation of  $\pm 0,50$  % which when applied would embrace all figures from 98,0 % to 99,0 % but it will be found that even these extremes do not cover all the mean purity percentages for the 100 individual bales. In thirty-eight cases the mean purities exceed the higher limit, and in two cases results will be found which are below the lower limit. By a peculiar coincidence exactly similar results are obtained when the mean figure for sample No. 102 is substituted for that of sample No. 101.

These results clearly indicate that the variation throughout the bulk of seed, as determined by a purity analysis for each bale, was greater than could be covered by the tolerance formula when applied to the purity figure obtained for the standard representative bulk sample.

In view of this variation in the constituent parts of the bulk consignment it seemed desirable to follow this problem further; and, using the data which appear in the Table, it was possible to prepare from this bulk of seed two further representative samples representing extremes, for comparison with the standard representative bulk sample No. 101.

In one case the samples selected as the source of the composite bulk sample comprised eleven which had the highest average purity, and in the other eleven which showed the lowest average purity. In all cases half the seed which remained in each sample envelope was used to form the component of the new bulk samples. All the components were thoroughly mixed together in each case and, by sub-division, the whole was reduced to a sample of approximately two ounces in weight.

It must be noted here that the chances of drawing two samples, similar to the two just referred to, in actual practice from a bulk lot of one hundred bales of seed are extremely slight, but as it is theoretically possible to do so, such extreme cases must be considered. When the samples were prepared as described each was tested in duplicate for purity and the results were

	Purity	Mean
Highest purity representative bulk sample	99.6 % and 99.4 %	99.5 %
Lowest purity representative bulk sample	98.3 % and 97.76 %	98.03 %

When the necessary calculations are made it will be seen that the differences in each pair of duplicate purity percentages are satisfactorily covered by the tolerance formula, consequently the results must be regarded as being correct and corroborative. If we take the mean of each set of duplicates, however, and compare the resulting figures with the mean purity figure obtained for the representative sample No. 101 we find that the higher of these results shows a variation not covered by the proposed tolerance formula, irrespective of which result the calculation is based on, while on the other hand there is concordance between the lower figure and the figure obtained for the representative sample. That such a result is possible is due entirely to the fact that the proposed tolerance formula is not sufficiently wide in its application to meet the extreme case under consideration.

Let us now turn to my own proposals in so far as they apply to the case under consideration. In no case did the purity percentage of any of the samples of seed examined fall below 97 %, therefore the only part of my proposals that concerns us here is that in which I suggest a tolerance of  $\pm 1$  % when the purity figure lies between 97 % and 100 %. A glance at the table on a previous page shows that the duplicate purity tests made for each of the samples Nos. 1 to 100 fall within the required limits, and the same can be said for the duplicate purity tests of samples No. 101 and No. 102. Finally the mean purity figures for each set of duplicates of samples Nos. 1 . . . . 102 fall within the limits of tolerance allowed, namely  $\pm 1$  %, as also do the average purity results for the extreme representative samples when these are compared with the standard figure (98,5) obtained for sample No. 101.

In short, irrespective of how the question is approached a purity tolerance allowance of at least  $\pm 1$  % is necessary to meet all the possibilities which may arise from natural variation when one is faced with the examination of a bulk lot of Perennial Ryegrass seed the quality of which corresponds to that of the bulk lot used in these investigations. Experimental proof cannot be produced at the moment to show that this degree of tolerance will suffice for all other kinds of seed of similar quality but there is no reason to suppose that such would not be the case.

While it would have been desirable to have had the remainder of my proposals, viz. those that deal with seed of purities lower than 97 % subjected to experimental treatment. I can only say that up to the present suitable opportunities have not presented themselves to enable this to be accomplished. It is to be hoped, however, that this may not even be a necessity, for when International Analysis Certificates are in force, it is expected that International trade will not be concerned with seed the purity of which is lower than 97 %.

## Beiträge zu einer Monographie der Provenienzen der Klee- und Grassaaten.

Von

Prof. Dr. G. Gentner, München

Als weitere Ergänzung zu den bereits in den Verhandlungen der Internationalen Konferenz für Samenprüfung in den Jahren 1922 und 1924 von Professor Dr. Volkart und in den Jahren 1925 und 1928 von mir in der Internationalen Agrikultur-Wissenschaftlichen Rundschau gebrachten Veröffentlichungen über Provenienzenkultursamen in Klee- und Grassaaten folgen anbei die gleichartigen Untersuchungen einer Anzahl von *ukrainischen, mittelrussischen, ostrussischen* und *sibirischen* Rotkleesaaten.

Die zur Untersuchung dienenden Proben wurden mir auf mein Ersuchen hin von der Handelsvertretung der Union Sozialistischer Sowjet-Republiken in Deutschland in entgegenkommenster Weise vermittelt. Von diesen Proben stammten 18 Proben aus der Ukraine, eine Probe aus der Gegend von Odessa, 3 Proben aus der Gegend von Kursk-Orel und 3 Proben aus der Gegend von Ufa. Kursk-Orel liegt ungefähr 400 km südlich von Moskau, also in den südlichen Teilen von Mittellussland, Ufa im Osten des europäischen Russlands ungefähr auf dem gleichen Längengrade wie Perm, jedoch 300—400 km weiter im Süden.

Bei den russischen Rotkleesaaten kann man bekanntlich zwei Haupttypen unterscheiden, die in ihrer Entwicklung und in ihrem Anbauwert recht verschieden sind. Der eine Typ stellt die west- und südrussischen, vor allem die ukrainischen Herkünfte dar, die sich in ihrer Wachstumsweise den polnischen, ungarischen und rumänischen anschließen und ebenso wie diese und die mittel-, west- und südeuropäischen Saaten zu dem schon im baldigen Frühjahr austreibenden sogenannten Frühlück gehören. Ausser diesen Saaten kommen jedoch auch Waren in den Handel, die aus dem nördlicheren, mittleren und östlichen Russland sowie aus Sibirien stammen. Diese Herkünfte verhalten sich, wie Anbauversuche

von L. Hiltner und G. Gentner\*) sowie von F. Stebler\*\*) beweisen, ganz anders als die westrussischen Saaten. Sie entwickeln sich im Frühjahr später, blühen und reifen auch später, geben im Anbaujahr eine geringere Ernte als mittel- und westeuropäische Saaten, dagegen im zweiten und dritten Jahre beim ersten Schnitt eine verhältnismässig hohe, beim zweiten oder dritten Schnitt dagegen nur eine geringe oder keine Ernte. Sie heissen Spätklee, Grünklee, einschnittiger Klee oder Einschurklee. Infolge ihres späten Austreibens im Frühjahr leiden sie unter Spätfrösten oder sonstigen ungünstigen Witterungsverhältnissen viel weniger als die Frühklees. Sie werden daher namentlich in Gegenden mit kurzen Sommern wie in Nordeuropa und in Gebirgsgegenden, wo auf einen sicheren zweiten und dritten Schnitt an sich nicht zu rechnen ist, sehr geschätzt und gesucht.

*Rotklee aus der Ukraine.* Die untersuchten ukrainischen Rotkleeproben zeigen, wie aus den beifolgenden Listen zu ersehen ist, in ihrem Unkrautbesatz eine grosse Übereinstimmung mit den polnischen, rumänischen, namentlich aber ungarischen Saaten, wie dies ja auch von vorneherein aus der geographischen und klimatischen Lage dieser Länder erwartet werden konnte. Vor allem ist bei diesen ukrainischen Saaten das mehr oder weniger häufige Auftreten von wärmeliebenden Arten wie *Setaria glauca*, *Setaria viridis* und *Echium vulgare*, *Brassica juncea*, *Panicum Crus galli*, *Lappula echinata* und *Glaucium corniculatum* zu beobachten. Besonders gut charakterisiert sind die ukrainischen Saaten durch das Vorkommen des Gabeligen Leinkrautes, *Silene dichotoma*. Dieser Unkrautsame gehört zwar nach v. Degen\*\*\*) auch zu den häufigen Arten des ungarischen Rotklees und kann vereinzelt selbst in Saaten des östlichen Mitteleuropas vorkommen. Während er aber in 62 % der von v. Degen

\*) L. Hiltner und G. Gentner, Über den Anbauwert des ostrussischen Einschurklees. Prakt. Bl. f. Pflanzenbau und Pflanzenschutz 1913. Heft 12.

\*\*) F. Stebler, Versuche mit Kleearten und Gräsern. Landwirtschaftl. Jahrb. d. Schweiz 1917.

\*\*\*) G. Gentner, Beiträge zu einer Monographie der Provenienzen der Klee- und Grassaaten. Mitt. d. Internat. Ver. f. Samenkontrolle 1925.



untersuchten ungarischen Proben nachgewiesen wurde, ist er bei den ukrainischen Proben in 100 % derselben enthalten. Dagegen ist bei den ukrainischen Proben gegenüber den ungarischen eine gewisse Armut in der Zahl der Arten zu beobachten. Vor allem fand sich in den Rotkleesaaten der Ukraine *Cuscuta arvensis* var. *calycina* überhaupt nicht vor im Gegensatz zu den ungarischen, soweit nicht diese mit den modernen Reinigungsmaschinen davon befreit sind. Doch konnte die gewöhnliche Kleeseide, *Cuscuta Trifolii*, wenn auch nur in vereinzelten Fällen, in den ukrainischen Klee-saaten nachgewiesen werden. Dagegen sind die ursprünglich amerikanischen Unkräuter, *Amarantus* und *Phacelia*, wie sich aus dem vereinzelten Vorkommen ihrer Samen in den ukrainischen Saaten ergibt, auch nach Russland vorgedrungen. Häufig finden sich auch in dem ukrainischen Rotklee die Früchte der Rispenhirse, *Panicum miliaceum*. Da die Kultur dieser Pflanze in Mitteleuropa schon fast ganz verschwunden ist, dagegen noch in den osteuropäischen Ländern in grösserem Umfang betrieben wird, so kann das häufigere Vorkommen der Hirsekörner in Kleesaaten den Schluss auf osteuropäische Herkunft zulassen.

*Rotklee aus der Gegend von Odessa.* Eine aus diesen Gebieten stammende Probe besass einen ganz ähnlichen Fremdbesatz wie die Ukrainer Rotkleesaaten.

*Rotklee aus der Gegend von Ufa.* Wie später zu ersehen ist, erwiesen sich ähnlich wie andere ostrussische Rotkleesaaten die drei zur Verfügung stehenden Proben beim Anbauversuch als Spätklees. Ihr Unkrautbesatz besitzt im allgemeinen den Charakter europäischer Saaten und zeigt damit eine weitgehende Übereinstimmung mit dem ukrainischen Rotklee. Dagegen finden sich in grösserer Menge die Samen von Unkräutern, die in den 18 untersuchten ukrainischen Proben fehlten, so vor allem *Conium maculatum*, *Agropyrum repens*, *Cirsium arvense*, *Carum Carvi*, *Galeopsis Tetrahit*, *Silene inflata*, *Lapsana communis*. Umgekehrt traten in den Proben aus Ufa die Samen von *Medicago sativa* und von *Silene dichotoma*, die in den ukrainischen Proben sehr häufig vorkommen, nicht auf. Ferner ist von Interesse, dass *Plantago*

*lanceolata* in diesen ostrussischen Saaten weniger stark vertreten ist als in den westrussischen und mitteleuropäischen. Nun hatte ich bereits im Jahre 1925 auf die gleiche Erscheinung bei den schwedischen und finnländischen Rotklee-saaten hingewiesen und Th. Nenjukow\*) zeigte dann in einer späteren Arbeit, dass das fast vollständige Fehlen von *Plantago* in den spätblühenden Saaten der nördlichen Länder in der Entwicklungsweise des Spätklees begründet sei. Es könne daher das häufige Vorkommen dieses Unkrautsamens direkt als negativer Index des Spätklees gelten.

Erwähnt sei hier noch, dass im Jahre 1913 L. Hiltner und G. Gentner ostrussische einschnittige Rotklee-saaten aus der Gegend von Perm, Kasan und Wjatka auf ihren Unkrautbesatz hin untersuchten. Dabei fanden sich an Unkraut-samen *Conium maculatum*, *Galium Aparine*, *Thlaspi arvense*, *Melandrium album*, *Carum Carvi*, *Rumex Acetosella*, *Brunella vulgaris*, *Lapsana communis*, *Delphinium Consolida*, *Lappula echinata*, *Spergula arvensis*, *Carduus acanthoides*, *Matricaria inodora*, *Salvia verticillata*, *Centaurea maculosa*. *Silene dichotoma* fehlte in manchen Proben ganz, in anderen trat sie zwar auf, jedoch nicht in dem hohen Masse wie in mittel- und südwestrussischen Saaten. Ferner fehlte diesen Saaten die sonst so charakteristische russische Schwarzerde. An deren Stelle waren Erdbröckchen und kleine Steinchen zu finden, die von ziegelroter bis schmutzig ziegelroter Farbe sind. Stebler gibt für den von ihm untersuchten Permer Rotklee als Unkrautbesatz *Silene inflata*, *Chenopodium album*, *Secale cereale*, *Galium Aparine*, *Cirsium lanceolatum* und *C. arvense*, *Anthemis austriaca*, *Thlaspi arvense*, *Conium maculatum* an.

Es geht daraus hervor, dass die unter dem gleichen Längengrad aber weiter im Süden in der Gegend von Ufa gewachsenen Klees nicht nur einen ähnlichen Charakter eines Spätklees besitzen wie die Saaten aus dem Gebiete von Perm, Kasan, Wjatka, sondern auch eine ziemlich grosse Ähnlichkeit im Unkrautbesatz aufweisen. Dagegen fehlen den Ufa-

\*) Th. Nenjukow, *Plantago lanceolata* L. als negativer Index des Spätklees. Mitt. d. Internat. Vereinigung für Samenkontrolle 1928.

saaten die für die Permer Rotklee charakteristischen Erdbröckchen von ziegelroter bis schmutzig ziegelroter Farbe. An ihrer Stelle finden sich Erdbröckchen teils von hellgrauer, teils von schwarzer Farbe und gelbliche und weissliche Steinchen. Leider reichen die zur Untersuchung erhaltenen drei Proben von Ufaklee ebensowenig aus um ein vollkommenes Bild über den Unkrautbesatz der ostrussischen Spätkleesaaten zu erhalten wie seinerzeit der von L. Hiltner und G. Gentner untersuchte Besatz der Permer Provenienzen. Anderseits ist es von grosser Bedeutung für Handel und Landwirtschaft, die russischen Früh- und Spätklees unterscheiden zu können.

Ausserdem hat vor kurzem Professor A. A. Chrebtow\*) eine Arbeit über die Unkrautvegetation im Perm'schen und Kungurischen Kreise veröffentlicht, welche einen guten Überblick über die Unkrautflora der für die Produktion von Spätklee so wichtige Permer Gegend gewährt.

*Rotklee aus der Gegend von Kursk-Orel.* Wie später gezeigt werden wird, ergaben die drei auf ihren Fremdbesatz untersuchten Proben beim Anbauversuch, dass sie Mischungen oder Zwischenformen von frühblühendem und spätblühendem Rotklee darstellen. Infolgedessen war von vorneherein zu erwarten, dass der Unkrautbesatz sowohl die Charaktereigentümlichkeiten der westrussischen frühblühenden und zweischnittigen wie der ostrussischen spätblühenden und einschnittigen Saaten aufweist, was auch durch die Untersuchung bestätigt wurde.

So gehören in Übereinstimmung mit den ukrainischen Saaten auch bei denen von Kursk-Orel *Silene dichotoma*, *Setaria viridis* und *Setaria glauca*, *Plantago lanceolata*, *Polygonum aviculare* etc. zu den häufigen Arten. Andererseits finden sich auch darin die für die ostrussischen Spätklees besonders charakteristischen Arten wie *Conium maculatum*, *Silene inflata*, *Agropyrum repens*, *Galeopsis Tetrahit* etc. Auch der von Stebler für Orlower Rotklee angegebene Charakter-

\*) A. A. Chrebtow, Vegetation des Unkrauts im Permschen und Kungurischen Kreise Perm 1930.

same von *Echinosperrum Lappula* Lehm. = *Lappula echinata* Gilib. wurde in zwei von den von mir untersuchten drei Proben nachgewiesen.

*Liste I. — Rotklee aus der Ukraine.*

<i>Sehr häufige Arten:</i>	Zahl der Proben	Höchstzahl in 1000 g	Durchschnitt in 1000 g
<i>Silene dichotoma</i> Ehrh. ....	18	516	190
<i>Setaria glauca</i> (L.) P. B. ....	18	192	88
<i>Polygonum aviculare</i> L. ....	18	40	13
<i>Plantago lanceolata</i> L. ....	15	1120	635
<i>Medicago sativa</i> L. ....	15	464	127
<i>Setaria viridis</i> (L.) P. B. ....	15	92	41
<i>Chenopodium album</i> L. ....	14	96	52
<i>Häufige Arten.</i>			
<i>Daucus Carota</i> L. ....	13	44	14
<i>Echium vulgare</i> L. ....	11	12	7
<i>Polygonum lapathifolium</i> L. ....	11	24	9
<i>Melandrium album</i> (Mill.) Garcke	10	56	19
<i>Panicum miliaceum</i> L. ....	10	20	8
<i>Weniger häufige Arten</i>			
<i>Centaurea Cyanus</i> L. ....	8	4	4
<i>Sinapis arvensis</i> L. ....	7	28	13
<i>Brassica juncea</i> (L.) Cass. ....	7	20	8
<i>Rumex crispus</i> L. ....	6	20	8
<i>Panicum Crus galli</i> L. ....	6	20	8
<i>Galium Aparine</i> L. ....	6	16	9
<i>Camelina sativa</i> (L.) Cr. ....	6	16	8
<i>Rumex spec.</i> ....	6	8	5
<i>Trifolium repens</i> L. ....	5	16	10
<i>Lotus corniculatus</i> L. ....	5	8	5
<i>Polygonum Persicaria</i> L. ....	5	4	4
<i>Anthemis arvensis</i> L. ....	5	4	4
<i>Vereinzelte Arten:</i>			
<i>Medicago lupulina</i> L. ....	4	16	9
<i>Rumex Acetosella</i> L. ....	4	8	5
<i>Cirsium lanceolatum</i> (L.) Hill. ..	4	8	5
<i>Cuscuta Trifolii</i> Bab. ....	4	8	5
<i>Malva neglecta</i> Wallr. ....	4	4	4
<i>Chaerophyllum temulum</i> L. ....	4	4	4

<i>Vereinzelte Arten:</i>	<i>Zahl der Proben</i>	<i>Höchstzahl in 1000 g</i>	<i>Durchschnitt in 1000 g</i>
<i>Brassica spec.</i> .....	3	12	7
<i>Melilotus spec.</i> .....	3	8	5
<i>Camelina dentata Pers.</i> .....	3	4	4
<i>Cichorium Intybus L.</i> .....	3	4	4
<i>Convolvulus arvensis L.</i> .....	3	4	4
<i>Secale cereale L.</i> .....	2	80	42
<i>Carduus acanthoides L.</i> .....	2	8	6
<i>Polygonum Hydropiper L.</i> .....	2	8	8
<i>Phleum pratense L.</i> .....	2	4	4
<i>Centaurea Jacea L.</i> .....	2	4	4
<i>Linum usitatissimum L.</i> .....	2	4	4
<i>Galium Mollugo L.</i> .....	1	8	8
<i>Polygonum Convolvulus L.</i> .....	1	12	12
<i>Stachys spec.</i> .....	1	8	8
<i>Phacelia tanacetifolia Benth.</i> ....	1	8	8
<i>Amarantus spec.</i> .....	1	4	4
<i>Carduus crispus L.</i> .....	1	8	8
<i>Avena sativa L.</i> .....	1	4	4
<i>Berteroa incana (L.) D. C.</i> .....	1	4	4
<i>Bromus mollis L.</i> .....	1	4	4
<i>Brunella vulgaris L.</i> .....	1	4	4
<i>Centaurea spec.</i> .....	1	4	4
<i>Lolium temulentum L.</i> .....	1	4	4
<i>Melandrium noctiflorum (L.) Fr.</i>	1	4	4
<i>Ranunculus repens L.</i> .....	1	4	4
<i>Lappula echinata Gilib.</i> .....	1	4	4
<i>Euphorbia Helioscopia L.</i> .....	1	4	4
<i>Lappa spec.</i> .....	1	4	4
<i>Lepidium campestre (L.) B. Br.</i>	1	4	4
<i>Lolium spec.</i> .....	1	4	4
<i>Melampyrum arvense L.</i> .....	1	4	4
<i>Triticum vulgare Vill.</i> .....	1	4	4
<i>Vicia tetrasperma (L.) Mnch.</i> ..	1	4	4
<i>Glaucium corniculatum (L.) Curtis</i>	1	4	4
<i>Thlaspi arvense L.</i> .....	1	4	4

An *Mineralien* fanden sich Erdbröckchen teils von dunkelgrauer bis schwärzlicher, teils von hellgrauer oder gelblicher Farbe, ferner rundliche halbdurchsichtige Quarzkörner.

*Tausendkorngewicht:* Das Tausendkorngewicht schwankt zwischen 1,477 g und 1,785 g und beträgt im Durchschnitt 1,601 g.

Die *Farbe* ist im Durchschnitt in Prozenten folgende:

	Violett	Vorherrschend violett	Gemischt violett u. gelb	Vorherrschend gelb	gelb	braun
Minimum . . .	0,6	42,5	9,2	14,4	0,8	0,3
Maximum . . .	2,4	63,2	32,4	27,0	3,7	3,5
Mittel . . . . .	1,3	51,4	21,8	21,4	2,2	1,9

*Liste II — Rotklee aus der Gegend von Odessa.*

*Plantago lanceolata* L. (116), *Polygonum aviculare* L. (40), *Silene dichotoma* Ehrh. (32), *Chenopodium album* L. (20), *Brassica juncea* (L.) Cass. (20), *Echium vulgare* L. (12), *Medicago sativa* L. (12), *Medicago lupulina* L. (8), *Cirsium arvense* (L.) Scop. (4), *Cuscuta Trifolii* Bab. (4), *Rumex crispus* L. (4), *Lappula echinata* Gilib. (4), *Setaria glauca* (L.) P. B. (4), *Chaerophyllum temulum* L. (4), *Glau-cium corniculatum* (L.) Curtis (4), *Anthemis arvensis* L. (4), *Thlaspi arvense* L. (4).

An *Mineralien* fanden sich Erdbröckchen teils von grauer, teils von schwarzer Farbe, sowie vereinzelt rundliche halbdurchsichtige Quarzkörnchen.

*Tausendkorngewicht:* Das Tausendkorngewicht beträgt 1.593 g.

Die *Farbe* ist im Durchschnitt in Prozenten folgende:

Violett 1,3, Vorherrschend violett 58,8, Gemischt violett u. gelb 19,6, Vorherrschend gelb 19,6, gelb 0,7, braun 0.

*Liste III. — Rotklee aus der Gegend von Ufa.*

*Häufige Arten:*

	Zahl der Proben	Höchstzahl in 1000 g	Durchschnitt in 1000 g
<i>Chenopodium album</i> L. . . . .	3	4080	2600
<i>Melandrium album</i> (Mill.) Garcke	3	272	252
<i>Galium Aparine</i> L. . . . .	3	216	149
<i>Rumex crispus</i> L. . . . .	3	196	113
<i>Conium maculatum</i> L. . . . .	3	156	97
<i>Agropyrum repens</i> Krause . . .	3	97	44
<i>Stachys spec.</i> . . . . .	3	48	30
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop. . . . .	3	40	29
<i>Polygonum lapathifolium</i> L. . . .	3	28	20
<i>Carum Carvi</i> L. . . . .	3	36	17
<i>Galeopsis Tetrahit</i> L. . . . .	3	24	11
<i>Setaria glauca</i> (L.) P. B. . . . .	3	4	4

*Weniger häufige Arten:*

	Zahl der Proben	Höchstzahl in 1000 g	Durchschnitt in 1000 g
Cichorium Intybus L. ....	2	32	22
Silene inflata Smith .....	2	32	22
Cirsium lanceolatum (L.) Hill. ..	2	28	16
Plantago lanceolata L. ....	2	16	14
Brassica juncea (L.) Cass. ....	2	12	12
Lapsana communis L. ....	2	12	8
Avena sativa L. ....	2	8	6

*Vereinzelte Arten:*

Bromus arvensis L. ....	1	60	60
Phleum pratense L. ....	1	24	24
Panicum miliaceum L. ....	1	12	12
Trifolium hybridum L. ....	1	12	12
Polygonum Hydropiper L. ....	1	12	12
Camelina sativa (L.) Cr. ....	1	8	8
Rumex Acetosella L. ....	1	8	8
Setaria viridis (L.) P. B. ....	1	8	8
Lappula echinata Gilib. ....	1	8	8
Chaerophyllum temulum L. ....	1	4	4
Polygonum aviculare L. ....	1	4	4
Sinapis arvensis L. ....	1	4	4
Lappa spec. ....	1	4	4
Agrostemma Githago L. ....	1	4	4
Lamium amplexicaule L. ....	1	4	4
Convolvulus arvensis L. ....	1	4	4
Vicia tetrasperma (L.) Mch. ..	1	4	4

In drei Proben wurde gefunden *Claviceps purpurea* Tul. (23), ferner Erbröckchen von hellgrauer Farbe, wenig schwarze, harte, eckige Erdröckchen und gelbliche und weissliche Steinchen.

*Tausendkorngewicht:* Das Tausendkorngewicht schwankt zwischen 1.660 g und 1,880 g und beträgt im Durchschnitt 1.779 g.

Die *Farbe* ist im Durchschnitt in Prozenten folgende:

	Violett	Vorherrschend violett	Gemischt violett u. gelb	Vorherrschend gelb	gelb	braun
Minimum ..	0,8	41,1	7,8	34,9	3,1	2,4
Maximum ..	0,8	51,0	12,1	38,7	5,3	3,0
Mittel .....	0,8	44,5	10,5	37,3	4,3	2,5

*Liste IV. — Rotklee aus der Gegend von Kursk-Orel.*

<i>Häufige Arten:</i>	Zahl der Proben	Höchstzahl in 1000 g	Durchschnitt in 1000 g
<i>Silene dichotoma</i> Ehrh. ....	3	13280	4572
<i>Setaria glauca</i> (L.) P. B. ....	3	580	288
<i>Setaria viridis</i> (L.) P. B. ....	3	308	173
<i>Chenopodium album</i> L. ....	3	220	139
<i>Plantago lanceolata</i> L. ....	3	128	60
<i>Panicum miliaceum</i> L. ....	3	28	12
<i>Centaurea Cyanus</i> L. ....	3	24	11
<i>Lotus corniculatus</i> L. ....	3	20	9
<i>Polygonum aviculare</i> L. ....	3	8	5

<i>Weniger häufige Arten:</i>			
<i>Silene inflata</i> Smith .....	2	652	328
<i>Stachys spec.</i> (wahrscheinlich paluster) .....	2	26	32
<i>Galeopsis Tetrahit</i> L. ....	2	44	24
<i>Cichorium Intybus</i> L. ....	2	32	22
<i>Vicia hirsuta</i> (L.) S. F. Gray ....	2	20	20
<i>Rumex crispus</i> L. ....	2	16	16
<i>Galium Aparine</i> L. ....	2	20	12
<i>Lappula echinata</i> Gilib. ....	2	12	8
<i>Convolvulus arvensis</i> L. ....	2	8	6
<i>Brassica juncea</i> (L.) Cass. ....	2	4	4
<i>Polygonum lapathifolium</i> L. . . .	2	4	4

<i>Vereinzelte Arten:</i>			
<i>Agropyron repens</i> Krause (= <i>Triticum repens</i> ) L. ....	1	112	112
<i>Malva neglecta</i> Wallroth .....	1	52	52
<i>Melandrium album</i> (Mill.) Garcke	1	48	48
<i>Sinapis arvensis</i> L. ....	1	40	40
<i>Vicia tetrasperma</i> (L.) Mnch. ....	1	40	40
<i>Trifolium hybridum</i> L. ....	1	32	32
<i>Amarantus retroflexus</i> L. ....	1	20	20
<i>Secale cereale</i> L. ....	1	20	20
<i>Panicum Crus galli</i> L. ....	1	12	12
<i>Camelina sativa</i> (L.) Cr. ....	1	8	8
<i>Lithospermum arvense</i> L. ....	1	8	8
<i>Scleranthus annuus</i> L. ....	1	8	8
<i>Lamium amplexicaule</i> L. ....	1	8	8
<i>Berteroa incana</i> (L.) D. C. ....	1	4	4
<i>Brunella vulgaris</i> L. ....	1	4	4
<i>Carduus acanthoides</i> L. ....	1	4	4
<i>Cuscuta Trifolii</i> Bab. ....	1	4	4



<i>Vereinzelte Arten:</i>	Zahl der Proben	Höchstzahl in 1000 g	Durchschnitt in 1000 g
<i>Euphorbia Helioscopia</i> L. ....	1	4	4
<i>Galium Mollugo</i> L. ....	1	4	4
<i>Medicago lupulina</i> L. ....	1	4	4
<i>Phleum pratense</i> L. ....	1	4	4
<i>Raphanus Raphanistrum</i> L. ....	1	4	4
<i>Trifolium repens</i> L. ....	1	4	4
<i>Conium maculatum</i> L. ....	1	4	4

Ferner wurde gefunden *Claviceps purpurea* Tul. in zwei Proben (im Durchschnitt 32), Insektenlarven in zwei Proben.

An *Mineralien* fanden sich Erdbröckchen von meist schwarzer Farbe, wenig hellgraue, vereinzelt weissliche, gelbliche und rötliche Erdbröckchen und rundliche milchweisse oder halbdurchsichtige Quarzkörnchen.

*Tausendkorngewicht:* Das Tausendkorngewicht schwankt zwischen 1,539 g und 1,785 g und beträgt im Durchschnitt 1,674 g.

Die *Farbe* ist im Durchschnitt in Prozenten folgende:

	Violett	Vorherrschend violett	Gemischt violett u. gelb	Vorherrschend gelb	gelb	braun
Minimum ..	0,8	51,7	12,8	23,8	1,0	1,3
Maximum ..	1,4	57,5	14,4	29,0	3,8	1,7
Mittel .....	1,1	55,1	13,6	26,2	2,4	1,6

*Rotklee aus Sibirien.* Im Dezember 1928 wurden uns Proben zur Untersuchung eingesandt mit der Anfrage, ob es sich hierbei um einwandfreie, einschnittige, ostrussische Saaten handle. Während nun die einen Proben leicht an ihrem Unkraut- und Mineralbesatz als Permer Rotklee erkannt werden konnten, der sich bei unseren früheren Anbauversuchen als ausgesprochen einschnittig erwiesen hatte, enthielten andere Schwarzerdebeimengungen und konnten daher auch aus westlichen und südlichen Gebieten Russlands stammen und damit zweischnittigen Charakter besitzen. Es wurde mir nun von der liefernden Firma mitgeteilt, dass es sich bei einem Teil der Ware um sibirischen Rotklee aus der Gegend von Biisk am Nordfusse des Altai handle. Da mir nun über den Anbauwert und die Erkennung des sibirischen Rotklee aus der Literatur nichts näheres bekannt war, so stellte ich den Unkraut-

besatz der Proben fest. Ausserdem führte ich mit denselben einen Anbauversuch auf dem Versuchsgut Nederling der Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz München durch, bei welchem sich ergab, dass ausgesprochener einschneidiger Spätklee vorlag.

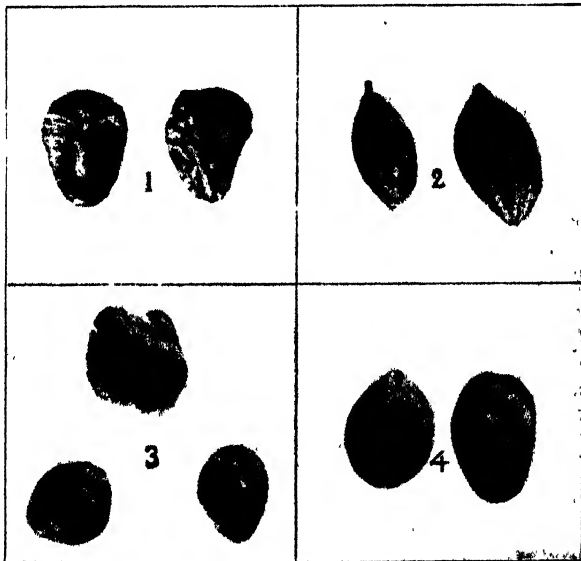
In zwei solchen Proben von je 180 g waren auf 1000 g umgerechnet der Zahl nach an Unkrautsamen vorhanden: *Chenopodium album* L. (528), *Melandrium album* (Mill.) Geke. (510), *Setaria viridis* L. (273), *Cirsium arvense* (L.) Scop. (144), *Lappula echinata* Gilib. (126), *Silene inflata* Sm. (114), *Brassica campestris* L. (102), *Galium Aparine* L. (78), *Lychnis spec.* (68), *Galeopsis Tetrahit* L. (45), *Setaria glauca* (L.) P. B. (36), *Agropyron repens* Krause (= *Triticum repens* L.) (33), *Melilotus officinalis* L. (30), *Linum usitatissimum* L. (21), *Salsola spec.* wahrscheinlich *S. collina* Pall. (15), *Secale cereale* L. (12), *Rumex crispus* L. (12), *Axyris amarantoides* L. (9), *Centaurea Scabiosa* L. (9), *Amarantus retroflexus* L. (6), *Phacelia tanacetifolia* Benth. (6), *Neslea paniculata* Dsf. (6).

Nur in einer der beiden Proben waren vorhanden: *Plantago lanceolata* L. (126), *Carduus crispus* L. (24), *Brunella vulgaris* L. (18), *Medicago lupulina* L. (18), *Panicum miliaceum* L. (rote und graue Körner) (18), *Vicia sativa* L. (18), *Polygonum aviculare* L. (12), *Phleum pratense* L. (12), *Rumex Acetosella* L. (12), *Thalictrum minus* L. (12), *Amethystea coerulea* L. (6), *Chrysanthemum Leucanthemum* L. (6), *Cichorium Intybus* L. (6), *Convolvulus arvensis* L. (6), *Cuscuta Epithymum* (L.) Murray (6), *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. (6), *Picris hieracioides* L. (6), *Polygonum lapathifolium* L. (6), *Sonchus arvensis* L. (6).

Ferner fanden sich in den Proben die Sklerotien von *Claviceps purpurea* Tul., viel schwarze Erdbröckchen sowie vereinzelt grünliche Steinchen.

Aus diesen Untersuchungen ergibt sich, dass diese beiden Proben von westsibirischen Rotklee einen ähnlichen Unkrautbesatz aufweisen, wie ihn die ostrussischen, vor allem die Permer und Ufaklees, besitzen. So gehört auch hier *Melandri-*

um album, Galeopsis Tetrahit, Setaria glauca zu den häufigen Arten, Plantago lanceolata fehlte in einer der beiden Proben vollkommen, in der anderen dagegen war der Same in ziemlich grosser Anzahl vorhanden. Ausserdem fanden sich aber auch Unkrautsamen, die, soweit sich aus den beiden Proben weitergehendere Schlüsse ziehen lassen, für die sibirischen Rotklee-saaten besonders charakteristisch sein dürften, so vor allem Axyris amarantoides. Amethystea coerulea und eine Salsola spec. Der Samen dieser Salsola weicht von dem der Salsola Kali stark ab. Da für diese Gegenden Sibiriens Salsola collina Pall. als Unkrautsamen angegeben wird, so ist es sehr wahrscheinlich, dass diese Art hier vorliegt. Auch das Vorkommen des Samens von Thalictrum minus in Klee- und Luzerne-saaten ist mir bisher aus der Literatur oder eigenen Erfahrung nicht bekanntgeworden, obgleich die Pflanze in fast ganz Europa und in Nordasien verbreitet ist.



phot. R. Urban.

- 1 Amethystea coerulea L.
- 2 Thalictrum minus L.
- 3 Salsola cf. collina Pall.
- 4 Axyris amarantoides L.

Da anscheinend bereits ziemlich grosse Mengen von sibirischen Kleesaaten in den Handel gelangen und mir nähere Angaben bezüglich des Kleeanaues in Sibirien fehlten, so wandte ich mich in dieser Frage an die Handelsvertretung der U. S. S. R. in Deutschland und erhielt daraufhin nachstehende Angaben mit der Erlaubnis sie veröffentlichen zu können. Diese Angaben stammen von der sibirischen Kreislandschaftsverwaltung in Nowosibirsk vom 28. Februar 1929.

*Auszug aus einem Brief der Sibirischen Kreislandschaftsverwaltung.*

Nowosibirsk den 28. Februar 1929.

An

*Exportchleb,*

*Moskau.*

Betr.: Ihre Anfrage No. 1518 vom 2. Februar 29 wegen Kleesaat.

Mit der Kultur von Klee in Sibirien wurde in den ersten Jahren des laufenden Jahrhunderts begonnen. Die ersten Partien von Samen wurden vom Verband ölverarbeitender Artelle und vom Ackerbaurdepartement, welchletztere die Bevölkerung mit Kleesamen von der Firma Meyer in Moskau oder von der Perm'schen Landschaftsverwaltung belieferte, geliefert. Ein Teil des Samens wurde von Ansiedlern aus dem europäischen Russland eingeführt, und zwar in der Hauptsache von Letten. In der gegenwärtigen Zeit, soviel man von den Resultaten der im Jahre 1928 vorgenommenen Untersuchungen im Biisk'schen Rayon urteilen kann, ist in dieser Gegend so ziemlich überall diejenige Sorte von Klee verbreitet, welche später die Bezeichnung »*Trifolium pratense sativum v. foliosum Brand*« erhielt, von welcher Sorte man 2 Arten begegnet: 1. die gewöhnliche Art — ein mehr zartes Gewächs mit grünem Stengel und schnell reifend —, und 2. eine mittlere — russische Sorte — von gröberer Art, mit stark entwickelter Rosette und rotem Stengel. Sowohl die eine als auch die andere Art sind einschnittig (zweischchnittige Kleearten sterben aus), wenn auch hier und da von einzelnen Wirtschaften zweimal im Jahr geschnitten wird. Die mittlere Ernte unseres Klees an Heu geben bei den örtlichen Bedingungen bis 250 Pud pro Desjatine und 13 Pud Samen, wogegen die maximalen Ernteziffern bedeutend höhere sind und 400 Pud und mehr an Heu und bis 40 Pud an Samen ergeben.

In den im Biisker Rayon untersuchten Kleearten wurde nicht

selten ein Besatz von wildem Klee vorgefunden, der sich vom kultivierten Klee durch seinen schlappen, hängenden Stengel und das Aussehen des Samens unterscheidet.

Sibirischen Klee kann man als frei von *Cuscuta epythymum* v. *Trifolii* bezeichnen, da dieselbe mit Sicherheit nirgends festgestellt wurde. Im Süden des Biisker Rayons wurden während der Untersuchung im Jahre 1928 in einigen Bezirken *Cuscuta europaea* vorgefunden, deren Zahl hier und da 100 Pflanzennester pro Desjatine überstieg.

Örtliche Spezialisten, welche sich mit der Untersuchung sibirischen Klees befassten, sehen ein schnelles Tempo der Verbreitung der Kleesaatanbauflächen in Sibirien voraus, so lange die heutigen hohen Preise in Kraft sind und der Absatz gesichert ist. In Zukunft ist dank der Verschiedenartigkeit der Boden- und klimatischen Verhältnisse eine Differenzierung in der Richtung des Kleeanbaues möglich: In den Rayons, die in der Nähe der Taiga liegen, in der Taiga selbst, und in Bezirken mit mehr oder weniger Waldbestand, wird der Kleeanbau sich hauptsächlich mit der Neigung für Futterzwecke verbreiten; in einigen anderen Bezirken, wo die Boden- und klimatischen Verhältnisse besonders günstig für die Erzeugung von Kleesamen sind, und wo ein Warenüberschuss herrscht, bewegt sich der Kleeanbau überwiegend in der Richtung der Samengewinnung (Schildajew).

Bei der Abfassung des klimatischen Berichtes wurden hauptsächlich benutzt folgende Arbeiten: 1.) Die Erfahrung der klimatischen Rayonierung von Schwarzerdestreifen im westlichen Sibirien von Professor Dudezky 1926; 2.) die hauptsächlichlichen Gebräuche für das Studium des Klimas des östlichen Sibiriens von Wosnesenski und Schestkakowitsch, Irkutsk 1913; 3.) Rotklee, Wicken und Linsen im Tomsk'schen Rayon von Abaimow, Tomsk 1927; 4.) Die klimatischen Elemente des Krasnojarsker Kreises von Schuldin, Krasnojarsk 1926; 5.) nichtveröffentlichte Abhandlungen der Agronome Schildajew und Schukoff in Bezug auf die Untersuchung des Klees im Biisker Kreise vom Jahre 1928.

Der Vorsteher der Nowosibirsker Kontroll- u. Samenstation  
(Bogaschew)

Der Assistent (Ossipow)

### *Kurzer Überblick über die klimatischen Bedingungen im Bezirke des Wachstums sibirischer Kleearten.*

Die Angaben der hauptsächlichlichen Erzeuger für das Wirtschaftsjahr 1928—29 über die erzeugten Kleesaatmengen in den einzelnen Kreisen des Bezirkes, sind wie folgt:

Benennung des Bezirks	Menge der erzeugten Rotkleeasamen in Zentnern, aufgerundet
1. Biisk	5 700
2. Tomsk	3 000
3. Krasnojarsk	2 000
4. Barnaulsk	900
5. Atschinsk	700
6. Europea	600
7. Nowosibirsk	200
8. Tarsk	170
9. Kusnetzky	160
10. Karabinsk	50
11. Tulinsk	20
12. Kamensk	10
13. Minuzinsk	4
14. Kansk	2

insgesamt: 13 615 Zentner

Nur 3 Bezirke von den untersuchten Bezirken des Kreises die in dem südwestlichen Steppenteil liegen und ein mehr trockenes Klima besitzen (Omsk, Slawgorosk und Rubzowsky) haben kein Überschussernteergebnis. Klee wird nicht kultiviert in den äussersten östlichen Rayons, (mit Ausnahme von Tulinsk) welche auf dem Territorium des früheren Gouvernements Irkutsk und des an dasselbe anschliessenden Chakassey liegen.

Die in der vorgenannten Ziffernkolonne angegebenen Ziffern zeigen, dass in der gegenwärtigen Zeit in Bezug auf die Erzeugung von Kleesamen nur 5—6 Bezirke, die im zentralen und nordwestlichen Streifen von Sibirien liegen, eine Rolle spielen und von diesen Bezirken soll im weiteren bei der Besprechung der klimatischen Bedingungen des Kreises die Rede sein.

Übergehend zu der Besprechung dieser Kreise wollen wir zuerst auf die allgemeinen charakteristischen Bedingungen für den ganzen uns interessierenden Kreis eingehen, um später zu einer mehr detaillierten Besprechung derselben Bedingungen für die vier Bezirke: Biisk, Tomsk, Krasnojarsk, Barnaulsk, überzugehen, da diese vier Kreise als an der Spitze der Erzeugungsliste stehend, für den Exportchleb eine grössere Rolle spielen.

Bei der Durchsicht der weiter unten angegebenen Angaben über die klimatischen Bedingungen muss unbedingt beachtet werden, dass das Netz der meteorologischen Stationen in Sibirien, welche über ein reiches Ziffernmateriel über eine lange Reihe von Jahren verfügen, zu seicht ist, um eine erschöpfende Charakteristik der mehr kleineren, unwesentlichen Bezirke, wenn dieselben auch hier und da sehr nahe aneinanderliegen und doch, in ihren klimatischen Elementen sich scharf in Abhängigkeit von ihrer Meereshöhe, ihrer Lage in Bezug auf

die nächsten Erderhebungen, einer grösseren oder geringeren Durchsetzung mit Wäldern usw. unterscheiden, zu geben. Diese Unterschiede können sich besonders stark ausdrücken in Bezirken mit hügeligem Charakter. Das uns übermittelte Material kann daher keinen Anspruch erheben auf eine genaue Charakterisierung der klimatischen Elemente, sondern gibt nur allgemeine Angaben, die die Vornahme der klimatischen Rayonnierung nur in ganz grober Form zulassen.

Das Klima des uns interessierenden Bezirkes kann in sehr groben Zügen als ein scharf kontinentales charakterisiert werden, mit einem langen und strengen Winter, einem kalten Frühling mit langandauernden Morgenfrösten, kurzem, verhältnismässig heissem Sommer, früh eintretenden Herbstfrösten und im allgemeinen scharfem Witterungswechsel. Weiter unten folgen Angaben, welche die hauptsächlichsten klimatischen Elemente charakterisieren.

*Die Anzahl der Jahresniederschläge.* Indem wir uns auf das Schema des Professors Dubetzky stützen, welcher Bezirke mit einem jährlichen Niederschlag von 250 mm zu trocken, mit 250—300 zu Bezirken mit ungenügender Feuchtigkeit, mit 300—400 mm zu Bezirken für trockene Landwirtschaft, mit 4—500 mm zu feuchten und mit mehr als 500 mm zu Bezirken mit übernormaler Feuchtigkeit zählt, müssen wir anerkennen, dass ein grosser Teil derjenigen Bezirke, in Sibirien, welche Klee anbauen, zu feuchten Bezirken (4—500 mm) zu rechnen sind, während der weitaus kleinere Teil in die Gruppe mit trockener Landwirtschaft (3—400 mm) und ein noch kleinerer Teil zu Örtlichkeiten mit übernormaler Feuchtigkeit (500 mm) zu rechnen sind. Die hauptsächlichsten Niederschläge erfolgen in den Monaten der Vegetation, woraus zu folgern ist, dass die winterlichen Niederschläge einen ausschlaggebenden Einfluss auf das Wachstum der Saat nicht ausüben.

*Mittlere Jahrestemperaturen.* Die mittleren Jahrestemperaturen liegen ziemlich nahe an den Temperaturen der Monate April und Oktober. Die letzteren sind alle Jahre doch etwas höher. Nach den Anzeichen der Jahrestemperatur kann man Sibirien zu zwei grossen Kreisen zählen: verhältnismässig warm zwischen den Isothermen von 0 Grad bis zu plus 1 Grad und kalt zwischen den Isothermen von 0 Grad bis minus 1 Grad. Ein grosser Teil der Rayons, welche Klee erzeugen, befindet sich in der mehr warmen Zone von 0 Grad, bis plus 1 Grad; in die kalte Zone fallen die Rayons Tarsk, Tomsk, Barabinsk und der hügelige östliche Teil von Kusnetz; zwischen den Isothermen plus 1 und plus 2 Grad liegen die Rayons Barnaulsk und Biisk.

*Niederschläge in der Vegetationsperiode.* Als solche wurden angenommen die Niederschläge von Mai bis August, d. h. für eine Periode von 120 Tagen, die etwas die Vegetationsperiode übersteigt, da dieselbe für den grössten Teil der Kulturen in Sibirien nur ungefähr 100 Tage beträgt. Eine solche Zulassung musste gemacht werden wegen der Bequemlichkeit in der Ausnutzung der meteorologischen

Angaben. In diesen Monaten fallen im ganzen Kreis von der Hälfte bis zu zwei Drittel der Jahresziffer. Die Isogeten der Vegetationsperiode folgen im allgemeinen der Richtung der Isogeten für das ganze Jahr. Ein grosser Teil der Örtlichkeiten mit Kleesaatkulturen liegt zwischen den Isolinien der Vegetationsperiode 200—250. Bergige Bezirke und ein Teil des Omsker Kreises südöstlich von der Eisenbahulinie, haben eine erhöhte Feuchtigkeit, welche bis 300 und sogar bis 400 mm geht.

*Mittlere Temperaturen der Vegetationsperiode.* Als Periode wurde dieselbe Periode gewählt, wie in vorhergehendem Absatz d. h. Mai bis August. Als Grenzen für die Bezirke sind die Isothermen 14—16 Grad anzusehen; eine Ausnahme stellt der Barnaulski Rayon, ein grosser Teil des Biiski und der Insel rund um Krasnojarsk, mit einer Temperatur welche 16 Grad übersteigt, dar, und ebenso der hügelige Teil von Kusnetz, wo die Temperatur bis 12 Grad fällt.

*Die Dauer der Periode mit Temperaturen von höher als plus 10 Grad.* Die mittlere Tagestemperatur von mehr als plus 10 Grad bestimmt, nach Meinung des Professors Dudetzky, die Periode des energischsten Wachstums. Wenn sich die Tagestemperatur bis über 10 Grad erhebt, werden Fröste eine seltene Erscheinung. Andererseits kann als Grenze der Möglichkeit der Festbearbeitung, mindestens im westlichen Teil von Sibirien, eine hunderttägige Dauer einer Temperatur von höher als 10 Grad angenommen werden. Im westlichen Sibirien (bis zum Meridian von Noworossisk) befinden sich die Kleesaatkulturen innerhalb der Grenze der Isolinien 110—130 Tage; im östlichen Teil 120—130 Tage.

*Hydrothermische Koeffizienten.* So nennt Professor Dudetzky die Beziehung zwischen der Summe der Niederschläge für Mai bis August zur mittleren Temperatur für dieselben Monate. Der hydrothermische Koeffizient verändert sich im allgemeinen parallel zur Grösse der Ernte desselben Jahres. Hieraus ergibt sich seine Bedeutung für eine Reihe anderer Elemente des Klimas. Kleine hydrothermische Koeffizienten entsprechen einer geringen Ernte; mit ihrer Vergrösserung erhöht sich die Ernteziffer aber nur bis zu einem bestimmten Maximum, über das hinaus die Erhöhung des Koeffizienten die Ernteziffer wieder ermässigt. Als Maximum für Sommerweizen kann man grob betrachten ungefähr den hydrothermischen Koeffizienten 15. In Bezug auf den Klee wurden Untersuchungen nicht vorgenommen. Deswegen werden entsprechende Angaben unterfolgend nur als allgemeine Charakteristik der klimatischen Bedingungen unseres Kreises gegeben. Die Bezirke mit Kleekulturen liegen in den Grenzen der Isolinien 10—20 und gewöhnlich zwischen den hydrothermischen Koeffizienten 15—17; die Kreise Barnaulsk und Biisk sowie die Klimatische Insel um Krasnojarsk stellen auch hier eine Ausnahme dar, da sie einen Koeffizienten von 10—13 ergeben.

Die untenangeführte Tabelle charakterisiert näher die klimatischen Bedingungen der Rayons Biisk, Barnaulsk, Tomsk und Krasnojarsk.



Bezeichnung des Bezirktes	Jahresmenge der Niederschläge	Mittl. Jahres- temperatur	Menge der Nieder- schläge d. Vegetat. Periode	Mittl. Tem- peratur d. Vegetat. Periode	Mittl. Dauer d. Periode mit einer Tempera- tur v. + 10°	Hydro- thermische Koeffizien- ten
Tomsk	400 südlich d. Eisenbahn- linie 400–500	0–/–1	250	14–16	110	13–17
Biisk	400–500 im Steppen- teil min. 250; im hügeligen an einzelnen Stellen b. 600 u. mehr	÷ 0,4/÷ 2	200–250	16	130	11–13
Barnaulsk	300 im We- sten, 400 im Zentrum u. d. östlichen Teilen	÷ 1/÷ 2	200	16	130	10–13
Krasnojarsk	400–500 östlich von Krasnojarsk auf beiden Seiten der Bahn 300 mm	0–/–1 rund um K. herum in einem kleinen Rayon ÷ 1	200–250	14 rund um Krasno- jarsk her- um in den mehr wär- meren Be- zirken 16	110  120	—

Die obenangeführte Tabelle gibt eine allgemeine Vorstellung von der Verteilung der klimatischen Faktoren in 4 hauptsächlich wichtigen (wegen der Grösse des Ernteertrages) Bezirken für Kleesaatkulturen des sibirischen Kreises. Bei der Beurteilung der Tabelle muss man im Auge behalten, dass einzelne Rayons in den Grenzen ein und desselben Kreises ziemlich bedeutende Abweichungen von den angegebenen mittleren Zahlen haben können, in Abhängigkeit von ihrer geographischen Lage und dem Relief der Örtlichkeit. Wie gross die Abweichungen sein können, kann man am Beispiel des Biisker Rayons ersehen. Dieser Rayon kann nach seinen Naturbedingungen in 4 Bezirke geteilt werden (laut Schindajew).

1. *Gegenden mit Wäldern besetzt.* Auf den westlichen Hängen und den Vorbergen von Salair mit den an dieselben anstossenden stark hügeligen Waldsteppen. Der Bezirk ist verhältnismässig kalt mit einer erhöhten Zahl von Niederschlägen.

2. *Waldsteppenteil, hügelig und stark von Flusstälern durchschnitten und trockenen Schluchten; im Westen zu ausgleichend.* Etwas wärmer als im vorhergehenden Rayon mit einer kleineren Zahl von Niederschlägen; der westliche Teil des Bezirkes wärmer als der

östliche und südliche Aussenbezirk; nordwestlich ärmer an Niederschlägen (350 mm) als im Süden und im Südosten (400—500 mm). Beinahe waldlos mit Ausnahme der Aussenbezirke, welche an den vorhergehenden Rayon angrenzen und an den bergigen Rayon anstossen, wo man hier und da Waldsumpfstellen vorfindet.

3. *Steppenteil; mit Annäherung an die Vorberge des Altaigebirges vergrössert sich der hügelige Charakter.* Dies ist der wärmste Teil des Kreises mit der geringsten Zahl der Niederschläge (nicht mehr als 350 mm). Vollständiges Fehlen von Wald; Steppencharakter mit Grasdecke.

4. *Bergrayon auf den Abhängen des Altaigebirges.*

Bäuerliche Bewirtschaftung ist nur in den Flusstälern möglich; in jedem Tal in Abhängigkeit von ihrer Lage herrscht eine besondere Wirtschaftslage für die Bodenbearbeitung. Gemässigte Jahresdurchschnittstemperatur mit scharfen Übergängen, reichen Niederschlägen, frühem Herbst und späten Frühljahrsfrösten.

Derartig einschneidende Unterschiede verdienten natürlich eine mehr genauere Charakterisierung. Dies zu tun ist jedoch unmöglich infolge der ungenügenden Dichtigkeit des meteorologischen Netzes und der Kürze der Beobachtungsperiode.

*Andere Faktoren.* In der vorangehenden Durchsicht der klimatischen Elemente der uns interessierenden Rayons haben wir einen sehr wichtigen Faktor bei der Bestimmung der Widerstandsfähigkeit des Klees in den gegebenen Rayons nicht berührt, die Dicke der Schneedecke und gleichzeitig die Zeit der Schneefälle und des Schneeschmelzens. Um wieviel diese Bedingungen auf die Resultate der Kulturen einen Einfluss ausüben, kann man aus den Angaben über die Untersuchung des Klees im Biisker Rayon ersehen. In den Waldsteppenstreifen des Biisker Rayons wurde ein Massenuntergang wegen ungünstiger Bedingungen des Herbstes u. Winters von 1927—28 von Klee verzeichnet. Im Herbst herrschten Kahlfröste (mit Ausnahme der Niederungen). Ende Dezember setzte Schneeschmelze ein und an vielen Orten bildete sich infolgedessen eine kahle Eisdecke. Im Frühjahr von 1928 blieb der Schnee sehr lange liegen und der Frühling war kalt und der Boden froh nach der Schneeschmelze mehrmals fest ein. In den mit Wäldern durchsetzten Gegenden (Punkt 1) war der Boden im Herbst unter Schnee; während der Dezember Schneeschmelze taute der Schnee nur an den Berg-Wald-rücken ab, weswegen der Klee dort beinahe nicht gelitten hat.

Auf diese Weise ist die Kleesaat in den mehr wärmeren Gegenden zu Grunde gegangen, während sie in den kälteren Gegenden, dank dem Schutze durch die Schneedecke, erhalten blieb.

Da wir leider nicht über mehr genauere Angaben für den ganzen uns interessierenden Kreis verfügen, führen wir hier nur noch eine kurze Tabelle, zusammengestellt aus den Arbeiten von Wosnesensky und Schestakowitsch „Hauptsächliche Gebräuche für das Studium des Klimas in Sibirien.“

## Mittlere Dicke der Schneeschicht in Centimetern.

	Oktober 2. Dekade	Januar 3. Dekade	April 2. Dekade
Tomsk .....	3	46	32
Barnaulsk .....	1	25	1
Biisk .....	2	19	1

*Schlussfolgerung.* Indem wir unseren kurzen Überblick schliessen, können wir die allgemeinen Schlussfolgerungen aus den angeführten Angaben in folgender allgemeinen Formulierung zusammenfassen:

Die Kultur der mittel-russischen einschnittigen Kleearten ist genügend gesichert in allen Gegenden von Zentralsibirien, der bewohnten Taiga, den an die Taiga angrenzenden Gebieten und in Teilen der gebirgigen Rayons vom Tarsker bis zum Kansker Kreis; unter gewissen Einschränkungen, in Abhängigkeit der örtlichen Bedingungen im Streifen der Waldsteppe; aber wenig hoffnungsvoll oder unmöglich in den Steppenbezirken.

Ausser diesen Angaben der sibirischen Kreislandwirtschaftsverwaltung seien hier erwähnt eine Arbeit von A. A. Chrebtow »Material zur Kenntnis der Unkrautflora Westsibiriens« (Bulletin de l'Institut des recherches biologiques à l'Université de Perm Tom Suppl. 4 Perm 1926) und eine weitere Arbeit von N. Plotnikow »Materialien zur Kenntnis der Unkraut-Vegetation auf verschiedenen Höhen im südlichen Teil des Altaigebirges« (Transactions of the Institute of the Siberian Academy of Agriculture and Forestry Omsk Vol. VI N. 3 1926), welche ebenfalls für diese Gebiete Angaben enthalten, die mit als Unterlagen für Provenienzbestimmungen dienen können.

(Siehe ferner das Referat Seite 192 von G. Gentner: »Über den Anbauwerf russischer Kleesaaten in Mitteleuropa«).

Von der Samenkontrollanstalt in Charkow in Ukraine habe ich vor längerer Zeit nachstehende Übersichten über Resultate von Provenienzbestimmungen von *Trifolium pratense* und *Medicago sativa* ohne irgend welche Kommentare erhalten. Die Untersuchungsbefunde empfehlen sich indessen selbst; sie werden bei der Entscheidung darüber, ob Samen der betreffenden zwei Arten, verkauft als »ukrainisch«, echt ist oder nicht, gute Anleitungen geben können.

K. Dorph-Petersen.

### Trifolium pratense aus Ukraina.

Untersuchungen von *N. Wekslerčik* und *N. Krilowa*,  
Zentralsamenkontrollstation Ukraina-Charkow.

<i>Sehr häufige Arten:</i>	Zahl der Proben	Höchstzahl in 1000 gr.	Durchschnitt in 1000 gr.
<i>Chenopodium album</i> L. ....	41	9300	1190
<i>Setaria glauca</i> P. B. ....	31	4500	718
<i>Setaria viridis</i> P. B. ....	24	2500	469
<i>Silene dichotoma</i> Ehrh. ....	24	11200	1794
<i>Trifolium repens</i> L. ....	23	8850	1359
<i>Plantago lanceolata</i> L. ....	21	225	333
<i>Polygonum aviculare</i> L. ....	20	500	173
<i>Häufige Arten:</i>			
<i>Lychnis dioica</i> L. ....	18	3500	489
<i>Berteroa incana</i> D. C. ....	16	3400	634
<i>Digitaria filiformis</i> Koeler ....	16	1750	394
<i>Rumex Acetosella</i> L. ....	16	1200	313
<i>Medicago lupulina</i> L. ....	13	350	115
<i>Brunella vulgaris</i> L. ....	12	250	112
<i>Amarantus retroflexus</i> L. ....	10	2300	300
<i>Convolvulus arvensis</i> L. ....	10	100	60
<i>Panicum Crus galli</i> L. ....	10	100	70
<i>Daucus Carota</i> L. ....	9	3950	900
<i>Cichorium Intybus</i> L. ....	8	500	138
<i>Cuscuta trifolii</i> Dhgt. ....	7	26200	4221
<i>Polygonum lapathifolium</i> L. ...	7	150	71
<i>Secale cereale</i> L. ....	7	200	86
<i>Trifolium hybridum</i> L. ....	7	950	307
<i>Medicago sativa</i> L. ....	6	13700	3192
<i>Panicum miliaceum</i> L. ....	6	400	142
<i>Spergula arvensis</i> L. ....	6	2900	533
<i>Weniger häufige Arten:</i>			
<i>Delphinium Consolida</i> L. ....	5	300	100
<i>Galium Aparine</i> L. ....	5	250	130
<i>Matricaria inodora</i> L. ....	5	650	200
<i>Plantago major</i> L. ....	5	650	230
<i>Echium vulgare</i> L. ....	5	1250	800
<i>Brassica Rapa campestris</i> L. ..	4	2200	833
<i>Lotus corniculatus</i> L. ....	4	400	162
<i>Silene inflata</i> Sm. ....	4	100	75
<i>Sinapis arvensis</i> L. ....	4	150	70
<i>Trifolium arvense</i> L. ....	4	350	187

#### *In je drei Proben waren vorhanden:*

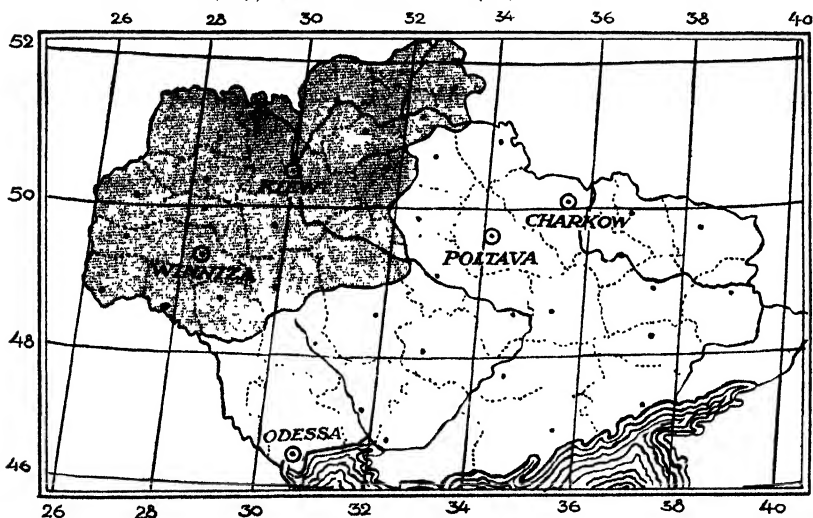
*Agropyrum repens* P. B. (50), *Anagallis arvensis* L. (689), *Anthemis arvensis* L. (50), *Atriplex* sp. (50), *Avena sativa* L. (83), *Camelina* sp. (283), *Carex* sp. (67), *Centaurea Cyanus* L. (67), *Cirsium arvense* (L.) Scop. (67), *Malva borealis* Wallm. (317), *Myosotis arvensis* (L.) Hill. (50), *Rumex crispus* L. (117), *Thlaspi arvense* L. (183).

*In je zwei Proben waren vorhanden:*

*Capsella bursa pastoris* Moench. (125), *Cerastium caespitosum* Gilib. (1217), *Cuscuta* sp. (*arvensis*?, *racemosa*?) (575), *Linum usitatissimum* L. (75), *Lolium perenne* L. (50), *Melilotus* sp. (75), *Ornithopus sativus* Brot. (100), *Phleum pratense* L. (75), *Polygonum Persicaria* L. (100), *Rumex alpinus* L. (50), *Sonchus asper* Will. (50), *Scleranthus annuus* L. (75), *Silene noctiflora* L. (75), *Stellaria graminea* L. (400), *Stellaria media* (L.) Vill. (50). *Vicia hirsuta* Koch (50).

*In je einer Probe waren vorhanden:*

*Achillea Millefolium* L. (500), *Calamintha Acinos* Bth. (300), *Carduus acanthoides* L. (50), *Carduus crispus* L. (150), *Falcaria Rivini* Host (50), *Galeopsis Tetrahit* L. (50), *Hyoscyamus niger* L. (50), *Lappa* sp. (50), *Lithospermum arvense* L. (100), *Lolium remotum* Schrank (100), *Papaver somniferum* L. (400), *Phacelia tanacetifolia* Benth. (50), *Polygonum Convolvulus* L. (50), *Solanum nigrum* L. (50), *Vicia sativa* L. (50), *Viola tricolor* L. (50).



Landkarte der Ukraine.

Das schraffierte bezeichnet die Herkunftsgenden der untersuchten Rotkleeproben.

### **Medicago sativa aus Ukraina.**

Untersuchungen von N. Wekslertchik und N. Krilowa,  
Zentralsamenkontrollstation Ukraina-Charkow.

*Sehr häufige Arten:*

	Zahl der Proben	Höchstzahl in 1000 gr.	Durchschnitt in 1000 gr.
<i>Chenopodium album</i> L. ....	48	66000	8424
<i>Setaria viridis</i> P. B. ....	30	28800	2917
<i>Trifolium pratense</i> L. ....	30	74400	14185
<i>Setaria glauca</i> P. B. ....	29	6350	626
<i>Amarantus retroflexus</i> L. ....	24	10350	1579
<i>Polygonum aviculare</i> L. ....	21	600	121

*Häufige Arten:*

	Zahl der Proben	Höchstzahl in 1000 gr.	Durchschnitt in 1000 gr.
<i>Panicum miliaceum</i> L. ....	19	3500	471
<i>Ballota nigra</i> L. ....	16	2100	566
<i>Silene noctiflora</i> L. ....	16	700	163
<i>Trifolium repens</i> L. ....	15	12450	1407
<i>Plantago lanceolata</i> L. ....	13	2950	719
<i>Thlaspi arvense</i> L. ....	13	550	115
<i>Daucus Carota</i> L. ....	10	300	135
<i>Digitaria filiformis</i> Koll. ....	10	5450	110
<i>Lychnis dioica</i> L. ....	10	10350	1445
<i>Malva borealis</i> Wall. ....	10	450	130
<i>Silene inflata</i> L. ....	10	2750	460
<i>Berteroa incana</i> (L.) D. C. ....	9	4850	1161
<i>Cichorium Intybus</i> L. ....	9	1850	389
<i>Brunella vulgaris</i> L. ....	8	2250	794
<i>Chenopodium</i> sp. ....	8	2600	644
<i>Panicum Crus galli</i> L. ....	8	650	181
<i>Silene dichotoma</i> Ehrh. ....	8	800	419
<i>Anagallis arvensis</i> L. ....	7	200	93
<i>Atriplex</i> sp. ....	7	1100	321
<i>Polygonum convolvulus</i> L. ....	7	150	100
<i>Rumex crispus</i> L. ....	7	4200	700
<i>Camelina microcarpa</i> Andr. ..	6	5500	1017
<i>Lactuca Scariola</i> L. ....	6	250	150
<i>Leonurus Cardiaea</i> L. ....	6	1250	667
<i>Melilotus</i> sp. ....	6	5050	958
<i>Sinapis arvensis</i> L. ....	6	450	185

*Weniger häufige Arten:*

<i>Camelina sativa</i> Cr. ....	5	150	70
<i>Carduus crispus</i> L. ....	5	350	150
<i>Cirsium arvense</i> Scop. ....	5	150	100
<i>Galium Aparine</i> L. ....	5	150	80
<i>Hyoscyamus niger</i> L. ....	5	2800	730
<i>Matricaria inodora</i> L. ....	5	350	160
<i>Convolvulus arvensis</i> L. ....	4	100	63
<i>Cuscuta</i> sp. ....	4	14300	5175
<i>Lolium perenne</i> L. ....	4	550	238
<i>Lotus corniculatus</i> L. ....	4	650	213
<i>Polygonum lapathifolium</i> L. em. Koch ....	4	600	225
<i>Rumex Acetosella</i> L. ....	4	900	538
<i>Salsola Kali</i> L. ....	4	1200	350
<i>Salvia verticillata</i> L. ....	4	250	150
<i>Solanum nigrum</i> L. ....	4	1200	350

*In je drei Proben waren vorhanden:*

*Cuscuta* sp. (3267), *Glaucium corniculatum* (L.) Curt (133), *Lappa* sp. (50), *Lithospermum arvense* L. (83), *Medicago lupulina* L. (67), *Plantago major* L. (67), *Secale cereale* L. (83).

*In je zwei Proben waren vorhanden:*

*Agropyrum repens* P. B. (50), *Anthemis arvensis* L. (50), *Centaurea* sp. (50), *Echinosperrum Lappula* Lehmann (50), *Nepeta* sp. (75), *Phleum pratense* L. (200), *Polygonum Persicaria* L. (100), *Reseda lutea* L. (125), *Sonchus arvensis* L. (200), *Stachys annua* L. (125).

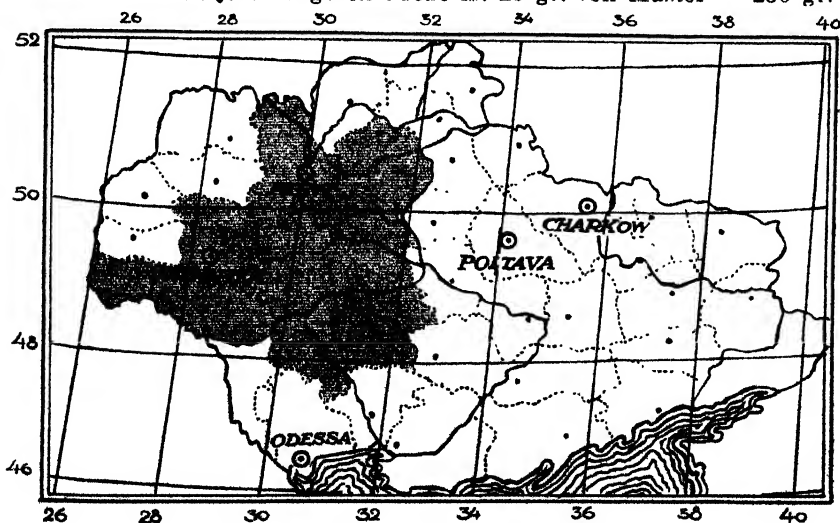
*In je einer Probe waren vorhanden:*

*Achillea Millefolium* L. (50), *Alyssum calycinum* L. (50), *Brassica elongata* Ehrh. (150), *Brassica Rapa campestris* L. (100), *Carex* sp. (50), *Carum Carvi* L. (500), *Centaurea Cyanus* L. (50), *Centaurea Jacea* L. (50), *Cerastium caespitosum* Gilib. (350), *Conium maculatum* L. (250), *Delphinium Consolida* L. (50), *Euphorbia virgata* W. & K. (50), *Falcaria Rivini* Host. (300), *Geranium* sp. (50), *Lampsana communis* L. (50), *Linum usitatissimum* L. (50), *Lolium remotum* Schrank (50), *Myosotis arvensis* (L.) Hill. (50), *Papaver somniferum* L. (50), *Onopordon Acanthium* L. (100), *Malachium aquaticum* Fr. (100), *Scleranthus annuus* L. (50), *Sonchus asper* (L.) Will. (50), *Stellaria media* (L.) Vill. (18000), *Trifolium arvense* L. (550), *Triticum* sp. (150), *Urtica dioica* L. (150), *Vaccaria parviflora* Mönch. (50), *Viola tricolor* L. (100), *Vicia angustifolia* All. (50).

Das Gewicht der Unkrautsamen im Durchschnitt in Prozenten — 2,69.

Das Untersuchungsergebnis stammt aus fünfzig Proben unreinigter Ware der Ernte 1927 aus Ukraina.

Das Gewicht jeder engeren Probe ist 20 gr. von Muster — 250 gr.



Das schraffierte bezeichnet die Herkunftsgegenden der untersuchten Luzerneproben.

## Untersuchungen von Weisskleeproben dänischer und ausländischer (besonders polnischer) Herkunft.

Von

*K. Dorph-Petersen und Dora Lauesen.*

Der Futterbau spielt in Dänemark eine sehr grosse Rolle, indem über die Hälfte des angebauten Areales zu diesem Zwecke benutzt wird. Unter den Futterpflanzen hat der Weissklee während der letzten Jahre einen hervorragenden Platz eingenommen, namentlich zur Aussaat auf andauernde Grasfelder.

Bei den an den dänischen staatlichen Versuchsstationen ausgeführten Versuchen mit Weissklee, sowohl dänischer als ausländischer Herkunft, haben die dänischen Sorten Morsø und Strynø während zwei Jahre im allgemeinen den doppelten Ertrag gegeben als Weisskleesamen ausländischer Herkunft (d. h. im wesentlichen von Polen und Böhmen). Der grosse Mehrertrag dieser dänischen Sorten — die von den Inseln Morsø in Nord-Jütland und Strynø südlich von Fünen stammen — ist in ihrer grösseren Winterhärte und Dauerhaftigkeit begründet. Es ist daher von der grössten Bedeutung, dass man bei der Herkunftsbestimmung feststellen kann, ob Samen, bezeichnet als »Morsø« oder »Strynø« Weissklee, echt dänisch ist oder nicht. Die Klima- und Bodenverhältnisse Polens, Böhmens und Dänemarks sind aber nicht so verschieden, dass es sich einem grösseren Ausschlag in dem Besatz von fremden Samen und mineralischen Bestandteilen in den Weisskleeproben aus diesen Ländern gibt.

Um der Frage näher zu treten hat Fräulein *Dora Lauesen*, die etwa 40 Jahre im Reinheitslaboratorium der dänischen Staatssamenkontrolle gearbeitet hat, während der letzten Jahre



als Leiterin dieser Arbeit, 40 in verschiedenen dänischen Gebieten gezüchtete Weisskleeproben (36 von »Morsø« und 4 von »Strynø« Weissklee) und 50 als polnisch angegebene Weisskleeproben untersucht. Die Zahl pro kg der fremden Samen jeder Art wurde im allgemeinen in  $2 \times 25$  g jeder Probe bestimmt und zwar nach der seinerzeit von Professor A. Volkart zur Anwendung bei den vergleichenden Herkunftsbestimmungen vorgeschlagenen Methode.

In nachstehender Tabelle ist der Prozentsatz der Proben angeführt, in welchen die betreffenden fremden Samenarten festgestellt wurden, sowie ihre Höchstzahl, Mindestzahl und durchschnittliche Zahl. Aus der Liste ist ersichtlich, dass die ersten 13 Arten in zwischen 56 und 100 % der Proben sowohl dänischer als polnischer Herkunft vorhanden waren. Es zeigt sich aber, dass sich z. B. *Rumex acetosella* in grösserer Menge in polnischem als in dänischem Samen findet, während, was *Phleum pratense* betrifft, das umgekehrte der Fall ist. Es lassen sich jedoch keinesfalls aus dem Unterschied sichere Schlüsse ziehen. Bessere Anhaltspunkte stellen andere Arten dar, z. B. *Geranium molle* und *Geranium pusillum*, die viel häufiger und in grösserer Menge in den dänischen als in den polnischen Proben auftreten. Etwas ähnliches bezieht sich auf *Rumex crispus*, *Sherardia arvensis* u. s. w.

Grösseres Interesse knüpft sich an die Arten, die überhaupt nicht in Proben der einen, dagegen häufig in Proben der anderen Herkunft festgestellt wurden. Dies bezieht sich z. B. auf *Geranium dissectum* und *Chrysanthemum leucanthemum*, die in zwei bzw. in einem Drittel der dänischen und überhaupt nicht in den polnischen Proben vorhanden waren. Andere Arten wurden häufiger und insbesondere in grösserer Menge in den polnischen als in den dänischen Proben gefunden, z. B. *Plantago lanceolata* und namentlich *Stellaria graminea*; die letztere Art wurde in fast allen polnischen Proben und zwar in einer Zahl von durchschnittlich 470 pro kg festgestellt, während sie nur in 8 % der dänischen Proben auftrat und durchschnittlich nur in einer Zahl von 73 pro kg.

# **Trifolium repens L.**

40 Proben dänischer Herkunft.				50 Proben angegebener polnischer Herkunft.			
Im Procentsatz	Höchstzahl pro kg	Mindestzahl pro kg	Durchschnitt pro kg	Im Procentsatz von Proben	Höchstzahl pro kg	Mindestzahl pro kg	Durchschnitt pro kg
98	30000	140	6423	100	45000	1600	28482
95	4720	20	1658	100	20200	380	6384
93	4640	20	1152	96	5600	10	1146
98	7500	40	803	100	5000	10	781
100	2560	20	265	100	1280	20	209
98	2840	20	663	84	693	20	110
93	660	20	170	88	480	20	112
80	800	20	184	92	220	10	74
78	5000	20	1145	82	2800	10	112
73	320	20	92	98	2640	10	543
79	400	20	83	78	300	20	104
78	500	20	190	78	300	10	69
90	2200	20	262	56	140	10	46
73	1240	20	272	40	2120	20	513
93	3640	20	803	24	100	20	42
78	1500	20	337	40	160	13	44
70	680	20	121	26	60	20	27
60	1120	20	99	26	80	20	27
55	1500	20	129	16	220	13	68
55	3200	20	445	48	720	10	104
40	260	20	66	32	80	10	92
38	300	20	57	34	320	10	94
30	820	20	267	6	40	20	27
33	200	20	87	36	180	10	56
30	500	20	118	2	22	20	50

100	20	40	Veronica arvensis L.	7	27	20	22
18	20	26	Veronica agrestis L.	8	20	13	18
23	20	38	Trifolium agrarium L.	4	20	20	20
13	20	40	Carduus arvensis (L.)...	4	40	20	30
33	20	78	Poa annua L. . . . .	2	20	20	20
15	20	93	Thlaspi bursa pastoris L. . . . .	16	53	10	26
8	20	625	Agrostis alba L. . . . .	6	20	10	16
34	20	500	Lolium perenne L. . . . .	4	20	10	15
10	20	160	Trifolium arvense L. . . . .	6	40	40	40
68	20	87	Geranium dissectum L. . . . .	0			
25	20	54	Sherardia arvensis L. . . . .	2	13	13	13
13	20	52	Alchemilla sp. . . . .	0			
15	20	20	Trifolium striatum L. . . . .	0			
30	20	28	Chrysanthemum leucanthemum L. . . . .	0			
15	20	27	Potentilla anserina L. . . . .	0			
8	140	340	Anthemis cotula L. . . . .	0			
73	20	130	Plantago lanceolata L. . . . .	98	2840	20	1015
8	20	73	Stellaria graminea L. . . . .	94	1380	20	470
60	20	165	Lychnis vespertina (Fr.) . . . . .	94	1280	20	323
8	20	27	Barbarea vulgaris R. Br. . . . .	72	140	10	61
15	20	20	Anagallis vulgaris L. . . . .	36	60	13	30
3	40	40	Melilotus albus Desr. & officinalis (L.) A. & G.	38	100	13	96
0	20	20	Silene dichotoma Ehrh. . . . .	26	120	20	40
3	20	20	Galium sp. . . . .	18	40	10	23
0			Camelina microcarpa Andr. . . . .	64	120	13	45
0			Papaver somniferum L. . . . .	40	510	10	71
0			Arenaria sp. . . . .	20	60	20	32
0			Alyssum calycinum L. . . . .	16	40	20	24
0			Lepidium campestre (L.) . . . . .	16	80	10	30
0			Calamintha acinos L. . . . .	12	20	20	20
0			Thlaspi arvense L. . . . .	10	53	10	25
0			Scieranthus sp. . . . .	8	20	10	13
0			Cuscuta trifolii Bab. . . . .	8	40	10	23
0			Glechoma hederaceum L. . . . .	10	20	20	20
0			Stellaria sp. od. Cerastium sp. . . . .	10	80	20	48

*Veronica* sp. und wahrscheinlich *Veronica triphylla* L. und *Veronica chamaedrys* L. wurden in 2 dänischen und in 4 polnischen Proben gefunden, *Atriplex patula* L. in 2 dänischen und in 2 polnischen Proben, *Anthyllis vulneraria* L. in 1 dänischen und in 2 polnischen Proben, *Agrostis spica venti* L. in 2 dänischen und in 2 polnischen Proben, *Carex* sp. in 3 dänischen und in 1 polnischen Probe.

Nur in den dänischen Proben wurden gefunden:

*Senecio vulgare* L. in 3 Proben, *Ranunculus repens* L. in 2 Proben, *Dactylis glomerata* L. in 3 Proben, *Odontites rubra* Gilib. in 2 Proben, *Daucus carota* L. in 3 Proben, *Sonchus asper* Will. in 2 Proben, und in je einer Probe *Holcus lanatus* L., *Lampsana communis* L., *Taraxacum dens leonis* Desf., *Torilis anthriscus* (L.), *Potentilla argentea* L., *Bromus arvensis* L., *Glyceria distans* (L.), *Alopecurus geniculatus* L., *Artemisia vulgaris* L., *Stachys* sp., *Pimpinella* sp., *Valerianaella dentata* (L.), *Rumex acetosa* L., *Chenopodium polyspermum* L., *Silene noctiflora* L., *Veronica serpyllifolia* L., *Ranunculus philonotis* Ehrh., *Ranunculus flammula* L., *Carduus lanceolata* L.

Nur in den polnischen Proben wurden gefunden:

*Anthoxanthum* sp. in 2 Proben und in je einer Probe *Medicago sativa* L., *Cynosurus cristatus* L., *Luzula* sp., *Scirpus* sp., *Allium* sp., *Lychnis flos cuculi* L., *Amarantus* sp., *Camelina linicola* Sch. & Sp., *Sisymbrium sophia* L., *Carum carvi* L., *Echium vulgare* L., *Oxalis* sp., *Vicia hirsuta* (L.), *Hyoscyamus niger* L., *Ornithopus sativus* Brot., *Setaria* sp. entschält, *Silene anglica* L., *Silene* sp.

Ferner Sklerotien von *Claviceps purpurea* in 5 dänischen und in 1 polnischen Probe, *Sclerotinia trifoliorum* in 6 dänischen und in 1 polnischen Probe, *Typhula trifolii* in 0 dänischen und in 12 polnischen Proben.

Von besonderer Bedeutung sind die Samenarten, die in den polnischen und überhaupt nicht in den dänischen Proben gefunden wurden. Dies bezieht sich auf *Camelina microcarpa*, *Papaver somniferum* und *Silene dichotoma* — die in 64, 40 und 26 % der polnischen Proben vorhanden waren — sowie auf die in der Tabelle zuletzt erwähnten neun Arten.

Nach der Tabelle ist eine Reihe von Samenarten angeführt, die nur in einzelnen Proben gefunden wurden und daher ohne grösseres Interesse in dieser Verbindung sind.

Bei den meisten Samen ist der Artsname angegeben, bei einigen — bei welchen die Art nicht bestimmt wurde — nur der Geschlechtsname. Die letzteren werden zur Artsbestimmung ausgesät.

Bei Untersuchungen von grösseren, als dänisch angegebenen Weisskleeproben, welche Samen der zuletzt-geannten Arten oder grössere Mengen der eben vorher erwähnten Arten enthielten — die im allgemeinen in weit grösserer Zahl in polnischem als in dänischem Weisskleeamen auftreten — lässt sich schliessen, ob die betreffende Probe von Samen echter, ungemischt dänischer Herkunft oder von mehr oder weniger mit Samen polnischer Herkunft gemischtem dänischem Samen besteht.

Ein weiterer Anhaltspunkt in dieser Hinsicht stellt das Tausendkorngewicht dar. Dasjenige der dänischen Proben scheint im allgemeinen höher zu sein als das Tausendkorngewicht der polnischen Muster. Für 330 Proben von dänischem Weissklee von Ernte 1928 wurde somit ein Durchschnitts-Tausendkorngewicht von 0,761 g und für 314 Proben von Ernte 1929 von 0,766 g festgestellt, während das Tausendkorngewicht der 10 polnischen Proben von Ernte 1927 und 1928 durchschnittlich 0,678 g und dasjenige von 40 polnischen Proben von Ernte 1929 0,660 g betrug.

Was die in den Proben gefundenen mineralischen Bestandteile betrifft, so hat man diese dem Direktor des Mineralogischen und Geologischen Museums der Universität zu Kopenhagen, Herrn Professor Dr. O. B. Bøggild, vorgelegt. Er teilt folgendes mit:

»Ich habe die erhaltenen Proben untersucht, bin aber nicht im Stande, einen absoluten Unterschied zwischen ihnen festzustellen. Abgesehen von solchen Bestandteilen, die sicher als zufällig bezeichnet werden müssen, sowie von organischen Partikeln, Bruchstücken von Schalen und besonders von der recht beträchtlichen Menge mehr oder weniger lose zusammengeklebten Materials, das als Erde

bezeichnet werden muss, und von dem besonders viel in den polnischen Proben vorhanden ist, enthalten die Proben einen Rest von eigentlichen Mineralkörnern; diese sind aber gleichartig und sind übrigens in der vorliegenden Grösse oft ziemlich schwer zu bestimmen. Über die Hälfte besteht in der Regel aus Quarz in einzelnen Quarzindividuen, und fast der ganze Rest besteht aus Quarz in verschiedenen Aggregatzuständen, Bruchstücken vom Sandstein, Quarzit, Hornstein, Feuerstein oder dgl. Eine unbeträchtliche Menge von reinem Feldspat oder feldspathältigen Mischungen ist im allgemeinen auch vorhanden, während andererseits das Auftreten aller übrigen Mineralien äusserst selten ist. Das Mengenverhältnis in den vielen Proben, die ich durchgesehen habe, scheint überall fast das gleiche zu sein, sodass man die zwei Herkünfte nicht unterscheiden kann und noch weniger im Stande sein wird, eine etwaige Mischung derselben festzustellen.«

Aus diesem Schreiben geht hervor, dass die mineralogischen Bestandteile leider keine Anhaltspunkte geben für die Unterscheidung von Samen aus den erwähnten Ländern, welches auch nicht zu erwarten war, da sie beinahe derselben geologischen Herkunft sind.

Das obenangeführte kann mit folgender Übersicht über die Zahl von dänischen und polnischen Weisskleeproben, in welchen die verschiedenen fremden Samenarten während der Arbeitsjahre 1927—28 und 1928—29 festgestellt wurden, ergänzt werden. Betreffs dieser Untersuchungsbefunde sei bemerkt, dass sich *Anthemis arvensis*, *Sherardia arvensis*, *Brunella vulgaris*, und *Geranium molle* häufiger und im allgemeinen in wesentlich grösserer Menge in den dänischen als in den ausländischen Proben fanden, während das Auftreten von Arten wie *Plantago lanceolata* und *Stellaria graminea* viel häufiger in den ausländischen als in den dänischen Proben war. Ferner wurden bei diesen sowie bei den oben erwähnten Untersuchungen Samen von *Camelina microcarpa* und *Papaver somniferum* nur in den ausländischen Proben gefunden.

## Untersuchungen von *Lolium perenne* L. und *Lolium multiflorum* Lam. dänischer Herkunft.

Von

*K. Dorph-Petersen und Dora Lauesen.*

Da es in Dänemark ebenfalls von grosser Bedeutung ist, entscheiden zu können, ob Samen von *Lolium perenne* L. und *Lolium multiflorum* Lam. dänischer oder irischer Herkunft ist, so hat man an der dänischen Staatssamenkontrolle 62 *Lolium*-Proben, d. h. 35 von dänischer und 27 von irischer Herkunft, untersucht. Von jeder Probe wurden von 2 bis  $5 \times 25$  g durchgegangen und alle fremden Samen wurden ausgesucht und gezählt.

Ein Teil der gefundenen fremden Samenarten waren in grösserer oder kleinerer Menge in allen 62 Proben vorhanden; bei den meisten Proben lässt sich aber nach den übrigen vorgekommenen fremden Arten entscheiden, ob sie dänischer oder irischer Herkunft sind. Die Art, die den Unterschied am deutlichsten zeigt, ist *Vulpia dertonensis* (All.), die nur einzeln in 2 der 35 dänischen Proben auftritt, aber in *allen* den als irisch angegebenen Proben (Höchstzahl 23300, Mindestzahl 260, Durchschnittszahl 3888 im kg) gefunden wurde. In einer, als dänisch bezeichneten Probe fanden sich 5560 Samenindividuen pro kg der betreffenden Art. Auf Anfrage beim Einsender wurde mitgeteilt, dass man wahrscheinlich aus einem Versehen irischen Samen geliefert hätte.

*Bromus mollis* L. wurde nur einzeln (durchschnittlich in einer Anzahl von 116 pro kg) in 13 der dänischen Proben gefunden; in der aus einem Versehen als dänisch angegebenen Probe wurden 3960 Samen dieser Art pro kg festgestellt und in einer Probe, in welcher sich auch einzelne Samen von *Vulpia dertonensis* (All.) fanden, 2880 Samen pro kg. Diese Probe besteht wahrscheinlich aus einer Mischung dänischen und irischen Samens. *Bromus mollis* L. wurde in allen den

irischen Proben festgestellt und zwar in einer Zahl von durchschnittlich 948 im kg. Es sei bemerkt, dass das Tausendkorngewicht dieser Samen nur etwa 2 g beträgt, d. h. nur ungefähr die Hälfte des normalen Korngewichtes von Samen dieser Art. Dieses Verhältnis ist auf die Sortierung zurückzuführen, indem die Samen, wenn sie gesät werden, normale Pflanzen und Samen normaler Grösse erzeugen.

*Hypochaeris* sp. (wahrscheinlich *radicata* L.) wurde in keiner der dänischen Proben gefunden, dagegen aber in 19 der 27 irischen mit einem Durchschnitt von 42 pro kg (Höchstzahl 180, Mindestzahl 10).

*Holcus lanatus* L., *Cynosurus cristatus* L. und *Trifolium agrarium* L. traten ebenfalls hauptsächlich in den irischen und nur einzeln in den dänischen Proben auf, während sich *Anthemis arvensis* L., *Matricaria inodora* L., *Stellaria media* (L.) und *Veronica* sp. nicht in den irischen, sondern in den meisten dänischen Proben fanden, oft in grosser Anzahl.

*Medicago lupulina* L., *Sinapis arvensis* L., *Rumex crispus* L. und *Geranium dissectum* L. wurden nur ausnahmsweise und in ganz kleiner Anzahl in den irischen, aber häufig und oft in recht grosser Anzahl in den dänischen Proben gefunden.



## Die Dauer der Keimversuche.

Von

G. Wieringa, Wageningen.

Inspektor Chr. Stahl (Staatssamenkontrollstation — Kopenhagen) publizierte anfang 1930 über die Dauer der Keimversuche eine Abhandlung, welche die Aufmerksamkeit auf sich zieht<sup>1)</sup>. Es ist doch von grosser Wichtigkeit für jede Samenkontrollanstalt die Keimfähigkeit baldmöglichst zu bestimmen; deswegen muss grosser Wert gelegt werden auf jeden Versuch, hinsichtlich dieser Richtung unternommen. Man tut aber gut daran die Konklusion von Stahl, ebenso wie meine Konklusionen, nicht ohne weiteres anzuwenden. Es kommt mir darum von Stahl ganz richtig vor, dass er am Ende seiner Publikation (Seite 127, 1. Al.) schreibt: »Aus den Zusammenstellungen geht also hervor, dass die Keimversuche der *dänischen*<sup>2)</sup> Staatssamenkontrolle bei den folgenden Samenarten früher abgeschlossen werden können, als es bis jetzt der Fall ist und zwar ohne dass dadurch die Resultate besonders beeinflusst werden.«

Im Jahre 1922 erzielte ich ein ähnliches Resultat, welches sich gründete auf Angaben, in Bezug auf mehrere Jahren. Das Sammeln dieser Angaben hat stattgefunden auf Grund dieser Tatsache, dass unsere Keimuntersuchungen von verschiedenen Samenarten viel länger dauerten, als bei anderen Stationen. In Bezug auf die bekommenen Ergebnissen, wurden im Oktober 1922 die Keimversuche von mehreren Samenarten früher abgeschlossen. Die Tabelle 1 stellt eine Übersicht von den ermittelten Resultaten dar.

In Rubrik 2 ist mitgeteilt, nach welchem Zeitraum nach der Ansetzung der Samen zur Keimung, die abschliessende Auszählung der Keimlinge in Wageningen vor Oktober 1922 vorgenommen wurde und in Rubrik 3 nach Oktober 1922. Die Abkürzung der Keimdauer beläuft sich auf 2 bis 14 Tage.

In Rubrik 4 ist angegeben, nach welchem Zeitraum die abschliessende Auszählung in Kopenhagen stattfindet.

<sup>1)</sup> Die Dauer der Keimversuche. Mitteilungen der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle, 1930, No. 11-12, S. 117—128.

<sup>2)</sup> Unterstreichung vom Verf.

Es ist zu bemerken, dass die Keimdauer von Kopenhagen zum grössten Teil der genannten Samenarten jetzt nur wenig differiert mit der von Wageningen. Auf einige Ausnahmen, komme ich nachher näher zurück. Zur Erhaltung einer Übersicht der Umstände, von welchen die Keimdauer abhängig sein kann, habe ich von 1915 an diesbezügliche Angaben gesammelt. Hierbei sind die Keimresultaten von ungefähr 5000 Proben benutzt.

Betrachten wir erst die Vergleichung der mittleren Erhöhung des Keimprozentos zwischen vorletzter und letzter Zählung in den verschiedenen Jahren, so stellt es sich heraus, dass nicht jedes Jahr dasselbe Bild ergibt.

Von einigen Samenarten gibt die Tabelle 2 hiervon eine Übersicht. Auch sind in dieser Tabelle die von Stahl erwähnten Zahlen über das Jahr 1926—1927 aufgenommen. Berücksichtigen wir den Unterschied in Tageszahl der vorletzten und letzten Zählung von Kopenhagen und Wageningen, so ist eine gute Übereinstimmung zu erkennen<sup>1)</sup>.

Weiter fällt es auf, dass das Jahr 1926—1927, mit Ausnahme von *Poa pratensis*, ein bedeutend günstigeres Bild ergibt als die übrigen Jahre<sup>2)</sup>.

Dass das Jahr 1926—1927 tatsächlich ein günstiges Jahr gewesen ist, nicht nur mit Rücksicht auf 1927—1928 und 1929—1930, sondern auch hinsichtlich anderer Jahre, geht hervor aus den von mir diesbezüglich gesammelten Angaben. U. a. ersah ich, dass die Durchschnittserhöhung des Keimprozentos von *Dactylis glomerata*

in 1920—21 .....	1,44 %
» 1921—22 .....	1,44 »
» 1922—23 .....	1,02 »
» 1923—24 .....	1,49 »
und » 1926—27 .....	0,43 » betrug.

<sup>1)</sup> Mit Ausnahme von *Lactuca sativa* und *Raphanus sativus radicola*; die Ursache dieses Unterschiedes bei diesen Samenarten ist wahrscheinlich zurückzuführen auf die geringe Anzahl Proben, welche Stahl zur Verfügung hatte und auf die Beschaffenheit der in Wageningen untersuchten Proben. Siehe bei Kontraktssamen.

<sup>2)</sup> Ich bemerke, dass auch Stahl für 1926/27 bei *Poa pratensis* eine Abweichung der übrigen Grassamen konstatiert hat.

*Auf Grund des Vorhergehendes, glaube ich konkludieren zu dürfen, dass das Ziehen einer Folgerung hinsichtlich der Keimdauer basiert sein soll auf Angaben verschiedener Jahre.*

Vergleichen wir jetzt die Durchschnittserhöhung des Keimprozentos bei Anwendung verschiedener Keimmethoden. Von den Angaben, welche ich hinsichtlich dieses Gegenstandes zur Verfügung hatte, werde ich einige auf einander folgend behandeln. Bei *Lactuca sativa* ersehen wir einen hemmenden Einfluss der Keimmethode *E*.<sup>1)</sup> Die Durchschnittserhöhung des Keimprozentos von 43 Proben (Jahrgang 1925—26) belief sich bei dieser Methode auf 3,65 Prozent gegen 1,93 Prozent bei der Methode *W*.<sup>2)</sup> Trotzdem ziehe ich für diese Samenart, Methode *E* vor, weil die Keimfähigkeit bei einer gleichen Keimdauer in dem ersten Falle bei vielen Proben bedeutend höher ist (bis 30 %) und nicht umgekehrt. Dasselbe gilt hinsichtlich *Solanum hycopersicum* für die Keimmethode *KI*.<sup>3)</sup> und *W*.<sup>4)</sup>; die durchschnittliche Erhöhung betrug hierbei für 30 Proben (Jahrgang 1923—24) bezw. 1,53 und 0,8 Prozent und doch ziehe ich Methode *KI* vor, weil auch bei diesen Samen die Keimfähigkeit bei einer gleichen Keimdauer in dem ersten Falle oftmals höher ist.

Aus obigem dürfen wir nicht konkludieren, dass die Keimmethoden *E* und *KI* bei allen Samenarten einen hemmenden Einfluss ausüben auf die Keimdauer. Im Gegenteil kann ich mehrere Beispiele nennen, dass beide Keimmethoden die Keimdauer bedeutend abkürzen können. Z. B. die Keimdauer von Roggen und Weizen ist bei der Methode *W* 10 Tage, während bei der Methode *E* längstens nach 7 Tagen dasselbe Resultat erhalten wird. Bei *Apium graveolens* wird die Verwendung

<sup>1)</sup> Keimmethode *E*: Samen zwischen Filtrierpapier, Temperatur während 3 bis 4 Tage 10—12° C., danach 18—20° C.

<sup>2)</sup> Keimmethode *W*: Samen zwischen Filtrierpapier, Temperatur: 18—20° C.

<sup>3)</sup> Keimmethode *KI*: Jacobsen Keimapparat. Das Wasser im Keimapparat wird jeden Morgen schnell auf 33° C. gebracht und behält diese Temperatur bis Mittags halb zwei, darauf wird das Wasser schnell abgekühlt bis 12° C. und danach steigt die Temperatur langsam bis 18° C.

<sup>4)</sup> Keimmethode *W*: Samen zwischen Filtrierpapier, Temperatur 30° C.

der Methode *KI* statt der Methode *W*<sup>1)</sup>) die Keimdauer von 28 Tagen auf 18 zurückgeführt.

Hieraus ist auch die Erklärung zu entnehmen des Unterschiedes in Keimdauer in Kopenhagen und Wageningen hinsichtlich einiger Samenarten, über welche ich eine Bemerkung machte bei der Besprechung von Tabelle 1. Mit Rücksicht auf obiges, komme ich zu meiner zweiten Konklusion:

*Die Keimdauer steht im engeren Zusammenhang mit der Keimmethode.*

Der dritte Punkt, worauf ich die Aufmerksamkeit hinlenken will, ist die Beschaffenheit der Proben.

In Wageningen z. B. stammt ein grosser Teil der Proben verschiedener Samenarten (Grassamen, Rüben, Spinat, Rettich, Kohlsamen, u. s. w.) aus Partien, welche sogenannt »auf Kontrakt« gezüchtet worden sind<sup>2)</sup>.

Bei dieser Kontraktzucht geben die Samenhändler den Züchtern ihre Elitesamen, welche ausgesät werden mit dem Zweck davon Samen zu ernten. Die Samenfirma kauft nachher den geernteten Samen zu vorher festgesetzten Bedingungen. Die Bedingungen enthalten in der Regel die Stipulation, dass der Partie, sowie dieselbe der Firma geliefert wird, eine Probe entnommen wird, welche zur Prüfung nach Wageningen geschickt wird. Die Probe wird geprüft auf Keimkraft und Wassergehalt, und weiter wird auch der Prozentsatz Samenabfall bestimmt. Nach Beendigung der Untersuchung findet die Zahlung statt auf Grund der Analyse-Ergebnisse.

Ausser diesen Proben, welche gleich als Kontraktsamen zu erkennen sind, geht auch eine ganze Menge Proben ein, welche nicht als solche erkannt werden können, wovon es aber sehr wahrscheinlich ist, dass sie für denselben Zweck dienen müssen. Für diese letzten Proben wird nur eine Keimkraftbestimmung erlangt, indem die Samenfirma den Prozentsatz

<sup>1)</sup> Keimmethode *W*: Samen zwischen Filtrierpapier. Wechseltemp. 20–30 ° C.

<sup>2)</sup> Eine ausführliche Beschreibung dieser »Kontraktzucht« findet man in: »Verslagen van Landbouwkundige Onderzoekingen der Rijkslandbouwproefstations, No. XXXV, 1930.« »Het onderzoek en de schooning in het laboratorium van Contractzaden« (mit französischer Zusammenfassung), von W. J. Franck.

Abfall und Wasserverlust bestimmt. Für meine Erörterung sind aber die zwei Probensorten von gleichem Wert.

Es ist nun für die Samenfirma, so wie für den Züchter von grosser Wichtigkeit, dass die Lieferung, Reinigung und Abrechnung im Allgemeinen baldmöglichst stattfinden kann. Für den Züchter ist besonders eine schnelle Abrechnung nötig und wird er möglichst bald nach dem Dreschen eine Probe nach Wageningen schicken.

Dieser Samen keimt im Allgemeinen langsam, wenigstens viel langsamer als der Samen, der schon seit längerer Zeit gedroschen ist (Nachreifung). Dass dies tatsächlich der Fall ist, wird das folgende Beispiel zeigen. Von den Proben *Raphanus sativus radicula*, welche hier in dem zweiten Halbjahr 1930 eingelaufen sind, betrug die Zahl, wovon wir wussten, dass sie von »Kontraktzucht« Partien waren: 58; die Durchschnittserhöhung des Keimprozentos belief sich auf 3,5 Prozent. Von den übrigen 69 Proben, unter den (wie ich vorher schon bemerkt habe) sich noch ein bedeutender Prozentsatz »Kontraktsamen« befindet, war die Durchschnittserhöhung des Keimprozentos 2,8 %, also eine Differenz von 0,7 %.

Mit Rücksicht auf diese »Kontraktsamen«, möchte ich die Aufmerksamkeit noch auf einen zweiten Punkt hinlenken. Die Keimfähigkeit dieser Samen muss bestimmten Normen entsprechen. Für *Raphanus sativus* z. B. ist diesbezüglich nachstehendes festgesetzt worden: Bei einer Keimfähigkeit von 80—90 Prozent, wird der vereinbarte »Kontraktpreis« bezahlt. Über 90 Prozent wird ein Zuschlag bezahlt und unter 80 Prozent ein Abzug berechnet. Dieser Abzug beträgt in Prozenten des vereinbarten Preises per 100 KG.:

bei einer Keimfähigkeit von 79 Proz.	.....	2 Proz.
» » » » 78 »	.....	4 »
» » » » 77 »	.....	6 »
» » » » 76 »	.....	10 »
» » » » 75 »	.....	14 »
» » » » 74 »	.....	18 »
» » » » unter 74 »	ist die Partie nicht lieferbar.	

Aus obigen Zahlen geht ganz klar hervor, dass ein Rückgang der Keimkraft von einigen Prozenten für den Züchter

einen grossen finanziellen Schaden bedeutet. Es ist daher von grosser Wichtigkeit den Keimfähigkeitsversuch so lang durchzuführen, bis alle Samen, welche einen normalen Keim entwickeln können, dazu die Gelegenheit gehabt haben.

Das umgekehrte tritt ein, wenn es sich handelt um Minimum-Keimungszahlen zu kontrollieren. In jenem Falle ist es oft möglich die Keimdauer bedeutend zu kürzen. Das letzte ist in Wageningen der Fall bei Proben von feldmässig und auf Partie geprüften Gewächsen. Für Roggen z. B. ist festgesetzt, dass die Keimkraft wenigstens 95 Proz. betragen soll. In der Regel ist dieser Prozentsatz für diese Samen nach 3 bis 4 Tagen erreicht und hat es keinen Zweck den Versuch länger durchzuführen. Nur wenn das Minimum nicht erreicht ist und die nicht gekimten Samen fast alle gesund und frisch aussehen, wird der Keimversuch einige Tage fortgesetzt.

Auch kommt es vor, dass in bestimmten Jahren viele Proben von Partien von jährigen Samen eingesandt werden. Der Einfluss davon auf die Durchschnittserhöhung des Keimprozentages kann sehr bedeutend sein. Da die Versuchsstation in Wageningen vor einiger Zeit die Samenhändler gebeten hat, möglichst viel Einzelheiten für jede Probe zu erteilen, stehen mir diesbezüglich einige Angaben zur Verfügung. Ich wusste z. B., dass von 244 eingegangenen Proben Spinatsamen 87 Proben waren von Partien von jährigen Samen und 157 Proben von der letzten Ernte. Die Durchschnittserhöhung des Keimprozentages dieser zwei Serien Proben betrug bezw. 3,52 und 1,66 Prozent.

Meine dritte Konklusion möchte ich somit wie folgt formulieren:

*Die Beschaffenheit der Proben ist von grosser Wichtigkeit für die Festsetzung der Keimdauer.*

Ausser den obenerwähnten Faktoren, welche bei der Feststellung der Keimdauer berücksichtigt werden müssen, gibt es noch einige andere, sowie z. B. den Zeitpunkt des Versuches, worauf Stahl in seiner Publikation hingewiesen hat, und den Zeitpunkt der Beurteilung der Keimlinge. Ich kann mich jetzt mit dieser Frage nicht befassen, weil ich darüber noch keine Angaben gesammelt habe.

Aus obigem erlaube ich mir zu konkludieren:

Berücksichtigen wir die verschiedenen Faktoren, welche

Einfluss ausüben auf die Keimdauer, und die Tatsache, dass wir wissen, dass nicht alle Samenkontrollanstalten sich in gleichen Umständen befinden, so kommt es mir vor, dass jede Anstalt für sich die Minimum-Keimdauer für verschiedene Samenarten festsetzen kann, aber dass es nicht möglich ist diese Minimum-Keimdauer allen Samenkontrollanstalten als bindend vorzuschreiben.

Tabelle 1.

Samenart.	Anzahl Tage nötig für die Bestimmung der Keimfähigkeit		
	Wageningen		Kopenhagen
	vor Okt. 1922	nach Okt. 1922	
<i>Agrostis stolonifera</i> .....	28	16	14
<i>Allium Porrum</i> .....	14	12	25
<i>Alopecurus pratensis</i> .....	21	14	14
<i>Anthoxanthum odoratum</i> ....	21	18	—
<i>Apium graveolens</i> .....	28	18	25
<i>Avena sativa</i> .....	12	9	12
<i>Arrhenaterum elatius</i> .....	21	14	10
<i>Beta vulgaris</i> .....	16	14	12
» » <i>sacchar.</i> .....	16	14	14
» » <i>rubra</i> .....	16	12	12
<i>Brassica oleracea</i> .....	16	12	10
» <i>rapa</i> .....	16	12	10
Cerealien (ausg. <i>Avena sat.</i> )	10	7	10
<i>Cichorium Endivia</i> .....	16	12	—
<i>Cucumis Anguria</i> .....	10	8	—
» <i>sativus</i> .....	10	8	10
<i>Dactylis glomerata</i> .....	21	18	18
<i>Daucus Carota</i> .....	21	16	14
<i>Festuca pratensis</i> .....	21	16	14
» <i>elatior</i> .....	21	16	—
<i>Holcus lanatus</i> .....	21	14	18
<i>Lolium perenne</i> .....	16	12	14
» <i>italicum</i> .....	16	12	14
» ital. var. <i>Westerwol-</i> <i>dicum</i> .....	16	12	14
<i>Poa nemoralis</i> .....	42	28	—
» <i>trivialis</i> .....	35	21	18
<i>Solanum Lycopersicum</i> ....	21	18	12

Tabelle 2.

Samenart.	Durchschnittliche Erhöhung des Keimprozen- tes zwischen der vorletzten und der letzten Zählung			
	1926-27	1927-28	1928-80	1926-27 (Stahl)
<i>Dactylis glomerata</i> .....	0.43	1.12	1.84	1.16
<i>Festuca pratensis</i> .....	0.64	1.69	3.07	0.67
» <i>duriuscula</i> .....	0.55	0.94	0.84	0.74
<i>Poa trivialis</i> .....	0.34	0.56	0.38	0.62
» <i>pratensis</i> .....	1.47	1.20	1.19	3.03
<i>Lactuca sativa</i> .....	2.29	3.45	3.70	0.26
<i>Raphanus sativus</i> rad. ....	1.99	3.98	6.29	0.94
<i>Apium graveolens</i> .....	2.82	5.14	3.95	—
<i>Brassica oleracea capitata</i> alba	1.61	2.09	2.32	1.26
» <i>napus</i> var. <i>napobras-</i>				
<i>sica</i> .....	0.75	1.75	4.20	1.16
» <i>campestris</i> var. <i>rapi-</i>				
<i>fera</i> .....	1.07	1.04	1.26	0.92

## SUMMARY

*The duration of germination tests.*

The author tests the results, with regard to »Germination duration» published by Inspector Stahl in the Proceedings No. 11/12, to the data collected by him in the course of years and comes to the following conclusions.

1. the germination duration of a certain seedkind varies every year. Stahl's results are based on analyses of seed of the crop 1926/1927, a year which evidently distinguished itself favourably from the other years as to the germination duration.

It is dangerous to adopt as general norms those which may be only accepted for one certain year.

2. the germination duration depends to a high degree upon the method used at the germination determination. As long as this method is not absolutely the same at all stations (which will not yet be the case for the present) the regulations for a normal germination duration ought to leave some latitude.

3. the germination duration depends upon the condition of the seed. For seedtestingstations which receive for testing many samples which are either not afterripened and which will therefore germinate more slowly, or samples of a former crop which for that reason will germinate more slowly, it will be necessary to allow a somewhat



longer germination period than for those stations in which this is an exception.

Finally a difference should be made between those germination results which have to serve as a basis for the account and in which consequently every per cent increase of germination power means a decrease of discount «if any», as this is the case with the accounts for »contract culture seeds« and germination figures with which it only matters whether a certain minimum germination power has been reached (as this is the case with crops approved on the field or in parcel).

The author's final conclusion is, that it should not be recommended to shorten the germination duration of various seedkinds too much and that a possible shortening should only be made, if based on many years' experience.

## Zur Frage der Beurteilung der Keimkraft von Coniferensamen auf Grund der Katalasebestimmung.

Von

A. Grisch & R. Koblet.

(Mitteilung der Abteilung für Samenprüfung an der Eidg. Landw. Versuchsanstalt in Oerlikon — Zürich.)

Nach erfolgter Entdeckung der Katalase, jenes Fermentes, das die Fähigkeit besitzt, Wasserstoffsuperoxyd in Wasser und Sauerstoff zu spalten, haben schon verschiedene Forscher nachgewiesen, dass zwischen dem Katalasegehalt (Katalasewirkung) und der Keimkraft der Samen gewisse, für die praktische Samenkontrolle eventuell verwertbare Beziehungen bestehen. *Némec & Duchon*<sup>1)</sup> haben sich bereits im Jahre 1922 sogar dahin ausgesprochen, dass es mit Hülfe der Katalasebestimmung möglich sei, die Keimkraft von Sämereien innert kürzester Frist festzustellen. Zu ähnlichen Schlussfolgerungen gelangten in neuester Zeit unter Vorbehalt auch *Schmidt*<sup>2)</sup> und *Schmieder*<sup>3)</sup>, die besonders mit Waldsamen experimentierten.

Mit Rücksicht auf die grosse praktische Bedeutung, die einer möglichst raschen Feststellung der Keimkraft von Handelssaaten zukommt, schien es uns angezeigt, anhand einer grösseren Anzahl Kiefernproben die Frage zu prüfen, *ob und inwieweit die Katalasebestimmung uns sicherere Rückschlüsse auf das Endergebnis der Keimkraftprüfung gestattet, als die sogenannte Keimenergie, bzw. als die Resultate der ersten oder zweiten Keimkontrolle.*

<sup>1)</sup> *Némec, A. & Duchon, F.*: Sur une méthode indicatrice permettant d'évaluer la vitalité des semences par voie biochimique. Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences Paris, 174, pag. 632—634, 1922.

<sup>2)</sup> *Schmidt, Dr. Werner*: Weitere Katalaseuntersuchungen als Massstab des Samenzustandes. Sonderabdruck aus der Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen. Verlag Jul. Springer, Berlin, Juli 1929.

<sup>3)</sup> *Schmieder, Friedrich*: Katalase und Keimung. Mitteilungen aus der sächsischen Forstlichen Versuchsanstalt zu Tharandt. Band III, Heft 2. Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Berlin 1929.

<sup>4)</sup> *Leggatt, C. W.*: Catalase Activity as a measure of seed viability. Reprinted from Scientific Agriculture Vol. X., No. 2, October 1929.

Wir untersuchten zu diesem Zwecke 25 vom Handel stammende Kiefernproben gleichzeitig sowohl auf ihren Katalasegehalt, als auch auf ihre Keimkraft.

### *Methodisches.*

Als Massstab für die Katalasewirkung wurde auch von uns, wie von *Schmidt, Schmieder, Leggatt*\*) u. a. das Sauerstoffvolumen gewählt, das aus einer Wasserstoffsuperoxydlösung\*) bestimmter Konzentration in einer bestimmten Zeit ausgeschieden wird. Da bei der quantitativen Bestimmung einer Enzymwirkung die Reaktion beim Abschluss einer jeden Einzelbestimmung gleich weit fortgeschritten sein muss, wurde für jede Untersuchung diejenige Menge Samenpulver verwendet, die imstande war, aus 10 cm<sup>3</sup> einer eingestellten (100 cm<sup>3</sup> freiem Sauerstoff entsprechend) Wasserstoffsuperoxydlösung in 5 Minuten 30 cm<sup>3</sup> Sauerstoff auszuschcheiden. Dieses Vorgehen erforderte etwas mehr Arbeit, da man für jede Untersuchung zunächst auf empirischem Wege die dazu erforderliche Menge Samenpulver ermitteln musste. Wir zogen dies aber dennoch der Feststellung und Anwendung entsprechender »Korrektionsfaktoren«, wie sie von *Rhine*§) & *Leggatt* angewendet wurden, vor.

Im übrigen gingen wir wie folgt vor: Es wurden je 100 Samen mit 4 Gramm ausgeglühtem Quarzsand und 0,05 Gramm gefälltem, kohlensaurem Kalk im Porzellanmörser während 2½—3 Minuten zerrichen. Von diesem Pulver wurden hernach je zwei Proben abgewogen und jede derselben sodann in einem Reaktionsgefäss mit 5 cm<sup>3</sup> destilliertem Wasser übergossen. Die Reaktionsgefässe wurden in ein Wasserbad von 22° C gestellt und zum Auffangen des Sauerstoffes mit je einer Gasburette verbunden. Nachdem der Inhalt der Reaktionsgefässe die Temperatur des Wasserbades angenommen hatte, liessen wir die 10 cm<sup>3</sup> Wasserstoffsuperoxydlösung (mit

\*) Wir verwendeten hierzu das »Perhydrol« von Merck, Darmstadt, so verdünnt, dass 10 cm<sup>3</sup> der Lösung 100 cm<sup>3</sup> abspaltbaren Sauerstoff enthielten. Es sei indessen bemerkt, dass das billigere Wasserstoffsuperoxyd der Fabrik Elfa in Aarau, welchem zum Zwecke der besseren Konservierung eine Spur Phosphorsäure beigegeben ist, in zahlreichen Parallelversuchen mit dem »Perhydrol« durchaus übereinstimmende Werte ergab.

§) *Rhine*, Bot. Gazette 78, 1924, pag. 46. Zit. nach Leggatt.

kohlensaurem Kalk neutralisiert) zufließen, um  $\frac{1}{4}$  Minute nach Öffnen des Hahnes mit dem *gleichmässigen* Schütteln zu beginnen. Das abgespaltene Sauerstoffvolumen wurde in verschiedenen Zeitabschnitten abgelesen. In den nachstehenden Tabellen sind die nach 5 Minuten festgestellten Mengen, umgerechnet auf 0° C und 760 mm Barometerstand und bezogen auf 1 Gramm Trockensubstanz wiedergegeben.

Bei der Untersuchung von gequollenem Material ist, um eine Veränderung desselben infolge Austrocknens zu vermeiden, rasches Arbeiten notwendig. Aus diesem Grunde zerkleinerten wir die Samen nicht bis zu einer bestimmten Korngrösse (vergl. *Crocker & Harrington*<sup>6)</sup>), sondern vereinheitlichten nach dem Vorgehen von Leggatt die Zeitdauer des Zerreibens im Porzellanmörser. Die Proben wurden sofort nach dem Zermahlen in geschlossenen Wägegläschen abgewogen, dann in die Reaktionsgefässe gebracht und die Wägegläschen zurückgewogen. Unter Einhaltung dieser Vorsichtsmassregeln erwies sich die beschriebene Arbeitsweise auch für feuchtes Material als zuverlässig.\*)

Da die Katalasereaktion ihr Optimum bei neutraler bis schwach alkalischer Reaktion hat, wurden die in den Samen vorhandenen, geringen Säuremengen nach dem Vorgehen von Leggatt durch Beimischung von gefälltem, kohlensaurem Kalk abgestumpft. Zur Kontrolle wurde das mit kohlensaurem Kalk und Quarzsand zerriebene Samenmaterial von 7 verschiedenen Proben mit der bei der Katalasebestimmung verwendeten Menge destillierten Wassers aufgeschwemmt und die Wasserstoffionenkonzentration dieses Ge-

<sup>6)</sup> *Crocker & Harrington*: Journal of Agricultural Research, 15, 1918, 137—174.

\*) Trockene Samen, die unter Zusatz von Wasser zermalmte wurden, ergaben bisweilen etwas höhere Katalasewerte als trocken zerriebene Samen. Man könnte daher annehmen, dass die Untersuchungsergebnisse von angekeimten und von trockenen Samen besser vergleichbar wären, wenn beim Zerreiben der *ungequollenen* Samen soviel Wasser zugesetzt würde, als die angekeimten normalerweise enthalten. Die Abweichungen der Ergebnisse von trocken und feucht zerriebenen Samen waren bei unserer Untersuchung indessen so geringfügig, dass wir, gleich wie *Davis* (Proceedings Ass. Off. Seed Analysts of North America, 1926, p. 33) & *Schmidt*, nur die am trocken zerriebenen Material festgestellten Zahlen berücksichtigt haben.

misches nach der Chinhydronmethode bestimmt. Die pH Werte schwankten zwischen 7,0 und 7,52. Ferner wurde auch bei der Herstellung der verwendeten Wasserstoff-superoxydlösung auf 100 cm<sup>3</sup> Lösung 0,15 Gramm kohlen-saurer Kalk zugegeben, wodurch die Erhaltung einer neutralen bis schwach alkalischen Reaktion gewährleistet wurde.

Die Keimkraftprüfung von je  $4 \times 100$  Samen erfolgte auf dem Jacobsen'schen Apparat bei Wechseltemperatur (8 Stunden lang 26° C und 16 Stunden 20° C).

In gleicher Weise wurden auch die Samen eingekeimt, welche zur Katalasebestimmung nach dem 1ten, 3ten und 5ten Keimtag verwendet wurden\*). In der Regel haben eine grössere Anzahl der keimfähigen Samen schon nach 5 Tagen gekeimt. Da diese Keimlinge im Vergleich zu den noch nicht gekeimten Samen wesentlich mehr Katalase enthielten, wurden die gekeimten und ungekeimten Samen je für sich untersucht. Als gekeimt betrachteten wir in diesem Falle alle Körner, bei denen das Würzelchen (Radicula) bereits aus der Schale hervorgetreten war. In nachstehender Tabelle I sind die dabei erzielten Ergebnisse der Keimkraftprüfung und der Katalasebestimmungen eingetragen und zwar von letzteren sowohl die Werte für den ungekeimten Teil, als auch diejenigen für die Gesamtprobe (gewogenes Mittel für die Katalasewirkung der gekeimten und ungekeimten Körner). Ausser den absoluten Katalasewerten wurden für alle Proben auch noch die Werte berechnet, die sich ergeben, wenn man die Katalasewirkung des trockenen Samens = 100 setzt, also die Werte, die wir als relative Katalasewirkung bezeichnen möchten.

## II. Untersuchungsergebnisse.

Um zu ermitteln, welcher der in obiger Zusammenstellung angeführten Katalasewerte die beste Korrelation zum Schluss-ergebnis der Keimkraftprüfung aufweist, berechneten wir die diesbezüglichen Korrelationskoeffizienten nach der Bravais'schen Formel und zwar sowohl für die absoluten, als auch

---

\*) Von Davis wurde vorgeschlagen, die ganzen Samen während 1 Stunde in Wasser von 54° C einzutauchen und die Katalasewerte der so behandelten Samen mit denjenigen der trockenen Samen zu vergleichen. Nach unseren Untersuchungen zeigen die nach dem Vorgehen von Schmidt ermittelten Katalasewerte bei Coniferen indessen eine bessere Übereinstimmung mit dem Ergebnis der Keimkraftprüfung, weshalb wir diese Methode vorzogen.

Tabelle I.

**Ergebnisse der Keimkraftprüfung und der Katalasebestimmungen bei Kiefern Samen (*Pinus silvestris*).**

Die Katalasezahlen bedeuten cm<sup>3</sup> abgespaltenen Sauerstoff (bei 5 Minuten Reaktionszeit), umgerechnet auf 1 Gramm der ursprünglichen Trockensubstanz.

Probe-No.	Keimergebnis in % nach Tagen			Absolute Katalasewirkung						Relative Katalasewirkung		
				Trocke- ner Samen	nach dem 1. Keimtag	nach dem 8. Keimtag		nach dem 5. Keimtag		nach dem 1. Keimtag	nach dem 8. Keimtag	nach dem 5. Keimtag
	Unge- keimte	Gesamt- probe	Unge- keimte			Gesamt- probe						
	7	10	30									
1)	12	25	40	382,3	255,2	356,6	356,6	572,3	589,7	66,8	93,3	154,3
2)	18	37	52	490,0	534,7	608,7	608,7	795,1	855,1	109,1	124,2	174,5
3)	20	44	53	444,8	578,2	518,7	518,7	678,6	698,9	130,0	116,0	157,1
4)	41	52	58	531,8	611,0	736,6	746,9	886,2	1196,0	114,9	140,4	224,9
5)	26	45	58	457,3	348,9	594,8	594,8	790,0	841,2	76,3	130,1	184,0
6)	19	48	60	490,4	520,0	638,8	638,8	709,5	741,4	106,0	130,3	151,2
7)	39	53	64	367,9	355,9	534,5	534,5	692,4	746,1	96,5	145,0	202,3
8)	46	59	69	425,2	452,6	689,8	689,8	681,0	903,1	106,4	162,2	212,4
9)	27	56	71	491,1	547,0	679,4	679,4	894,3	926,1	111,4	128,3	182,1
10)	56	66	72	510,3	590,8	876,7	876,7	923,6	1455,8	115,8	171,8	285,3
11)	22	48	72	540,9	543,5	611,6	611,6	785,3	797,5	100,5	113,1	147,4
12)	28	66	76	401,8	474,0	597,0	597,0	797,7	808,7	118,0	148,6	201,3
13)	61	72	79	479,0	561,1	721,0	721,0	937,0	1201,5	117,2	150,5	250,8
14)	61	73	80	429,8	531,0	646,9	646,9	942,1	1177,8	123,5	150,4	274,0
15)	54	72	81	422,5	548,0	791,9	791,9	960,9	1166,9	129,7	187,4	276,2
16)	58	75	81	435,0	497,5	703,6	703,6	768,2	999,0	114,4	161,7	229,7
17)	60	76	82	429,8	480,5	775,1	775,1	916,2	953,4	111,8	180,3	221,8
18)	62	75	83	421,5	518,9	659,6	659,6	869,0	1095,8	123,4	156,5	260,0
19)	49	71	83	404,2	447,4	614,6	614,6	882,8	1117,5	110,7	152,1	276,5
20)	65	77	84	302,7	291,0	468,2	511,3	557,0	1328,4	96,1	168,9	438,8
21)	43	77	87	486,0	507,3	686,1	686,1	854,8	964,8	104,4	141,2	198,5
22)	68	85	92	432,7	468,7	756,9	756,9	1141,5	1271,4	108,3	174,9	293,8
23)	78	90	92	400,5	373,7	679,0	805,4	794,7	1481,5	93,3	201,1	369,9
24)	78	89	93	404,0	388,1	626,4	652,7	788,0	1260,0	96,1	161,6	311,9
25)	78	89	94	394,5	519,8	769,1	769,1	996,1	1516,8	131,8	195,0	384,5
Mittel:	46,8	64,8	74,2	439,0	477,8	653,7	661,9	824,6	1043,8	108,5	151,8	242,5

für die relativen Katalasewerte. Dabei ergaben sich folgende Korrelationskoeffizienten zwischen den Katalaseergebnissen und der Keimfähigkeit:

**I. Absoluter Katalasewert bestimmt:**

an trockenem Samen .....  $-0,279 \pm 0,184$

Nach dem 1ten Keimtag .....  $0,045 \pm 0,200$

— — 3ten — .....  $0,576 \pm 0,134$

— — 5ten — .....  $0,654 \pm 0,114$



wobei  $y$  die Keimfähigkeit und  $x$  den relativen Katalasewert nach 3-tägiger Keimung,  $r$  den Korrelationskoeffizienten und  $\sigma_x$  und  $\sigma_y$  die Standardabweichung für  $x$  und  $y$  bedeuten, so erhält man:

$$R_{\frac{y}{x}} = 0,443 \pm 0,040$$

Ändert sich also  $x$  (relative Katalase) um eine Einheit, so ändert sich (bei Annahme einer geradlinigen Korrelation zwischen  $x$  und  $y$ )  $y$  (Keimfähigkeit) um 0,443 Einheiten (Keimprozent). Soll beispielsweise die Keimfähigkeit berechnet werden, die einem Katalasewert (nach 3-tägiger Keimung) von 161,7 entspricht, so gestaltet sich die Berechnung wie folgt:

Unsere 25 Kiefernprouben ergaben in 30 Tagen eine mittlere Keimfähigkeit von 74,2 % und einen mittleren Katalasewert (nach 3-tägiger Keimung) von 151,8. Es ergibt sich demnach für unser Beispiel eine Abweichung von + 9,9 Katalaseeinheiten. Hieraus berechnet sich unter Berücksichtigung des für  $R_{\frac{y}{x}}$  ermittelten Wertes eine Abweichung von

$+ 9,9 \times 0,443 = 4,4$  Keimprozenten. Die berechnete Keimfähigkeit beträgt somit  $74,2 + 4,4 = 78,6$  %. Die für unsere 25 Kiefernprouben nach diesem Prinzip berechnete Keimkraft ist in Tabelle II (Kolonne 2) eingetragen und den tatsächlich beobachteten Keimprozenten (nach 30 Tagen) gegenüber gestellt.

*Tabelle II.*

*Beobachtete und aus der Katalase berechnete Keimfähigkeit.*

<i>Kiefernproube</i>	<i>Beobachtet</i> <sub>0,0</sub>	<i>Berechnet</i> <sub>0,0</sub>	<i>Differenz</i> <sub>0,0</sub>
1)	40	48,3	+ 8,3
2)	52	62,0	+ 10,0
3)	53	58,3	+ 5,3
4)	58	69,2	+ 11,2
5)	58	64,6	+ 6,6
6)	60	64,7	+ 4,7
7)	64	71,2	+ 7,2
8)	69	78,8	+ 9,8
9)	71	68,2	— 2,8
10)	72	83,1	+ 11,1
11)	72	56,5	— 15,5
12)	76	72,8	— 3,2
13)	79	73,6	— 5,4
14)	80	73,6	— 6,4
15)	81	90,0	+ 9,0
16)	81	78,6	— 2,4



Kiefernprobe	Beobachtet %	Berechnet %	Differenz %
17)	82	86,8	+ 4,8
18)	83	76,3	— 6,7
19)	83	74,3	— 8,7
20)	84	81,8	— 2,2
21)	87	69,5	— 17,5
22)	92	84,4	— 7,6
23)	92	96,0	+ 4,0
24)	93	78,5	— 14,5
25)	94	93,3	— 0,7

Zur besseren Veranschaulichung haben wir die experimentell festgestellten Werte (Katalase und Keimfähigkeit) in Fig. 1 graphisch dargestellt.

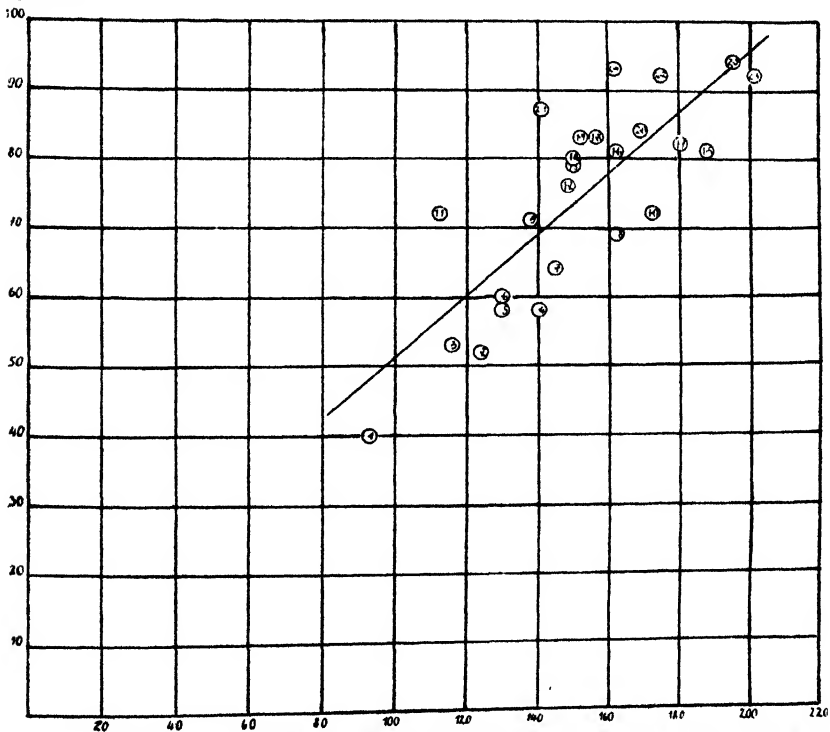


Fig. 1. Beziehung zwischen dem relativen Katalasewert nach 3-tägiger Keimung und der Keimkraft (in 30 Tagen).

Auf der Abszisse sind die relativen Katalasewerte und auf der Ordinate die Keimkrafteergebnisse eingetragen. Die Gerade stellt die *Regressions* dar, während die numerierten Punkte die für die einzelnen Proben ermittelten Werte (Katalase und Keimkraft) angeben. Die Abweichungen zwischen den beobachteten und den berechneten Keimprozenten sind aus dem vertikalen Abstand zwischen den Punkten und der Geraden ersichtlich.

Die durchschnittliche Abweichung (Summe der Differenzen zwischen berechneten und beobachteten Keimprozenten geteilt durch die Anzahl der Proben) beträgt 7,4 %; 5 Proben

*Tabelle III.*

*Beobachtete und aus dem Ergebnis der Keimkraftprüfung nach 7 und 10 Tagen berechnete Keimfähigkeit.*

Kiefern- probe	Beobachtet (Ergebnis der Keimkraft- prüfung nach 30 Tagen) %	Berechnet aus dem Ergebnis der Keimkraftprüfung nach.			
		7 Tagen	Differenz gegenüber beobachtet %	10 Tagen	Differenz gegenüber beobachtet %
1)	40	53,2	+ 13,2	41,9	+ 1,9
2)	52	56,8	+ 4,8	51,7	— 0,3
3)	53	58,0	+ 5,0	57,3	+ 4,3
4)	58	70,7	+ 12,7	63,8	+ 5,8
5)	58	61,5	+ 3,5	58,1	+ 0,1
6)	60	57,4	— 2,6	60,6	+ 0,6
7)	64	69,5	+ 5,5	64,6	+ 0,6
8)	69	73,7	+ 4,7	69,5	+ 0,5
9)	71	62,2	— 8,8	67,1	— 3,9
10)	72	79,8	+ 7,8	75,2	+ 3,2
11)	72	59,2	— 12,8	60,6	— 11,4
12)	76	62,8	— 13,2	75,2	— 0,8
13)	79	82,8	+ 3,8	80,0	+ 1,0
14)	80	82,8	+ 2,8	80,8	+ 0,8
15)	81	78,6	— 2,4	80,0	— 1,0
16)	81	81,0	0,0	82,5	+ 1,5
17)	82	82,2	+ 0,2	83,3	+ 1,3
18)	83	83,4	+ 0,4	82,5	— 0,5
19)	83	75,5	— 7,5	79,2	— 3,8
20)	84	85,2	+ 1,2	84,1	+ 0,1
21)	87	71,9	— 15,1	84,1	— 2,9
22)	92	87,0	— 5,0	90,6	— 1,4
23)	92	93,0	+ 1,0	94,6	+ 2,6
24)	93	93,0	0,0	93,8	+ 0,8
25)	94	93,0	— 1,0	93,8	— 0,2

ergaben eine Abweichung von mehr als 10 und eine sogar eine solche von 17,5 %.

Aus den Resultaten unserer Untersuchungen ergibt sich also für Kiefernnsamen, dass die auf Grund der Katalasewirkung berechneten Keimprozente bisweilen *stark* von der beobachteten Keimfähigkeit abweichen und zwar selbst dann, wenn die Katalasebestimmung im günstigsten Zeitpunkt erfolgt. Eine gewisse Korrelation zwischen dem Katalasegehalt und der Keimkraft macht sich aber auch in unserem Falle unbedingt geltend und so fragt es sich, ob die *Bestimmung der Katalase oder die Feststellung der Keimkraft nach 7 (Keimenergie, Keimschnelligkeit) bzw. 10 Tagen für eine vorläufige rasche Ermittlung der Keimkraft von Kiefernnsamen*

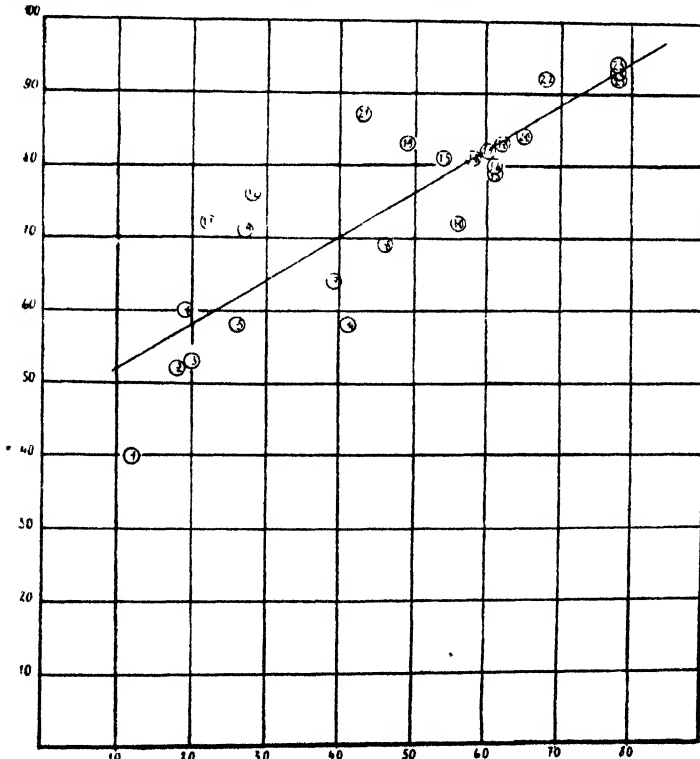


Fig. 2. *Beziehung zwischen den Keimresultaten in 7 Tagen und der Keimkraft (in 30 Tagen).*

Auf der Abszisse sind die am 7ten Tag festgestellten Keimprozente, auf der Ordinate die Keimkrafthergebnisse eingetragen.

*vorzuziehen ist.* Wir haben daher auch die Korrelation zwischen dem Ergebnis der Keimkraftprüfung nach 7, bzw. nach 10 Tagen und dem Schlussergebnis (nach 30 Tagen) berechnet. Der Korrelationskoeffizient beträgt für:

das Keimergebnis nach 7 Tagen (Keimenergie)  $0,864 \pm 0,051$   
 - - - 10 - - -  $0,975 \pm 0,010$

Auf gleiche Weise wie aus den Ergebnissen der Katalasebestimmung berechneten wir auch aus den in 7, bzw. 10 Tagen erzielten Keimresultaten die zu erwartende Keimfähigkeit. Die diesbezüglichen Ergebnisse sind aus Tabelle III (Seite 68) & Fig 2 und 3 ersichtlich.

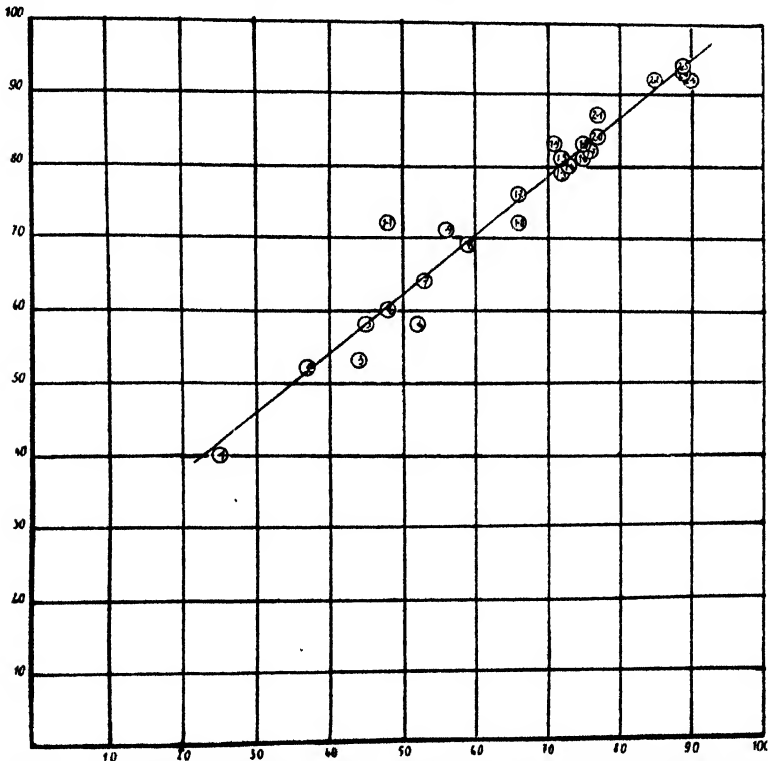


Fig. 3. Beziehung zwischen den Keimresultaten in 10 Tagen und der Keimkraft (in 30 Tagen).

Auf der Abszisse sind hier die am 10ten Tag festgestellten Keimprozent, auf der Ordinate die Keimkraftergebnisse eingetragen.

Die durchschnittliche Abweichung beträgt bei der Berechnung aus dem Keimergebnis:

Nach 7 Tagen.....	5,4 %
» 10 » .....	2,1 %

Im ersten Falle wiesen 5 Proben, im zweiten 1 Probe eine Abweichung von mehr als 10 % auf. Die stärkste Abweichung betrug 15,1, bezw. 11,4 %.

Die Keimergebnisse nach 7 Tagen bieten demnach einen sichereren oder doch mindestens ebenso sicheren Massstab für die vorläufige Beurteilung der Keimkraft von Kiefern Samen, wie die Ergebnisse der Katalasebestimmung. Noch zuverlässigere Schlüsse auf die Keimfähigkeit der genannten Samenart lassen sich aus den in 10 Tagen erzielten Keimprozenten ziehen. In unserem Versuche übersteigt die Differenz zwischen der beobachteten und der auf Grund dieser Ergebnisse berechneten Keimfähigkeit nur bei 2 Proben 5 %.

Da die nach 7 und besonders die nach 10 Tagen ermittelten Keimprocente sich für die Frühbeurteilung der Keimfähigkeit der Kiefern Samen als zuverlässiger erweisen, als die Ergebnisse der Katalasebestimmung, kann letztere für die Keimkraftprüfung von Kiefern Samen einstweilen praktisch kaum in Frage kommen.

Nach den Ergebnissen unserer bisherigen Untersuchungen dürfte dies auch für andere Coniferensamen zutreffend sein. So erzielten wir für je 5 untersuchte Proben von *Pinus austriaca* und *Picea excelsa* nachstehende Resultate:

### I. *Pinus austriaca*.

Probe	Keimergebnis in % nach Tagen:			Absolute Katalasewirkung			
	7	10	80	Trockener Samen	nach dem 1. Keimtag	nach dem 3. Keimtag	nach dem 5. Keimtag
1)	14	22	27	154,9	201,6	216,0	451,1
2)	24	37	41	197,8	226,1	276,0	630,2
3)	80	83	84	382,6	429,7	832,5	1815,0
4)	83	88	90	349,5	361,7	621,5	1242,5
5)	88	91	92	313,7	383,6	820,1	1532,2

## II. *Picea excelsa*<sup>1)</sup>.

Probe	Keimergebnis in % nach Tagen:				Absolute Katalasewirkung			
	6	8	11	30	Trockener Samen	nach dem 1. Keimtag	nach dem 8. Keimtag	nach dem 5. Keimtag
1)	2	29	52	62	272,9	221,9	476,7	606,4
2)	8	52	72	75	428,2	433,7	689,6	1119,5
3)	43	62	72	75	292,6	353,4	654,4	953,2
4)	8	49	74	79	438,9	496,8	773,2	1213,3
5)	74	89	91	92	342,6	438,8	811,4	1193,0

Da wir die Untersuchungen für diese und einige andere Coniferensamen fortzusetzen gedenken, sehen wir davon ab, aus obigen Zahlen weitere Schlüsse zu ziehen.

<sup>1)</sup> Es sei hier noch kurz auf eine Beobachtung hingewiesen, die unseres Wissens in der Literatur nirgends erwähnt ist. Bei unseren Untersuchungen zeigte es sich nämlich, dass der Vorgang der Sauerstoffabspaltung beim Fichtensamen etwas anders verläuft, als bei den untersuchten Föhrenarten. Um dieses abweichende Verhalten näher zu ermitteln, wurde bei einer Anzahl Proben trockener und eingekeimter Samen der Verlauf der Reaktion eingehender verfolgt. Die Resultate sind aus nachstehender Zusammenstellung ersichtlich.

	Zahl der Bestimmungen	cm <sup>3</sup> Sauerstoff in:							
		1 Min.	2 Min.	3 Min.	4 Min.	5 Min.	7,5 Min.	10 Min.	15 Min.
<i>Picea excelsa</i> ..	20	18,5	20,2	24,7	27,6	30,3	33,4*)	35,2*)	36,7*)
<i>Pinus Strobus</i> ..	30	10,4	16,5	21,7	26,3	30,3	39,0*)	45,0*)	52,4*)
<i>Pinus austriaca</i>	8	10,6	16,8	21,9	26,1	29,5	—	—	—
<i>Pinus silvestris</i>	6	10,7	17,2	22,3	26,3	29,7	—	—	—
<i>Pinus montana</i>	6	10,9	17,2	22,3	26,3	30,0	—	—	—

\*) (Für die Zeiten 7,5–15 Min. liegen nur je 3 Bestimmungen vor)

Das abweichende Verhalten von *Picea excelsa* beruht vielleicht darauf, dass die Katalase dieser Conifere vom Wasserstoffsuperoxyd stärker zerstört wird. *Morgulis, Beber & Rabkin* (Journal of biological Chemistry, 68, pag. 521–563, 1926) haben nachgewiesen, dass sich bei der Katalase-reaktion gleichzeitig zwei Vorgänge abspielen, nämlich einerseits die Spaltung des Wasserstoffsuperoxydes und andererseits eine teilweise Zerstörung der Katalase. Dieser letztere Vorgang nimmt mit zunehmender Konzentration des Wasserstoffsuperoxydes und mit steigender Temperatur zu. Aus ihm erklärt sich die Tatsache, dass die in den aufeinander folgenden Zeiträumen produzierten Sauerstoffmengen stärker abnehmen, als nach der Formel für monomolekulare Vorgänge zu erwarten wäre.

### *Summary.*

Several investigators having found already a good correlation between the catalase activity of the seed and its germination, we considered it advisable to investigate on the basis of a greater number of samples of Pine seed, whether and to what an extent the catalase determination would allow more reliable conclusions upon the final result of the germination test, than the percentage of seedlings obtained by the first, respectively the second germination count.

For this purpose, we determined the catalase activity on 25 commercial samples of *Pinus silvestris* and put up at the same time germination tests. The results obtained are summarized as follows:

1. Of the different catalase values determined in our investigation (see also Schmidt 1. c.), the relative catalase values obtained after 3 days growth showed the best correlation with the final result of the germination test (Table II & Fig. 1).

2. There exists a still better correlation between the final percentage of germination and the germination count at 7, respectively 10 days, than between the catalase activity after 3 days of growth and the final germination count. (Table III & Fig. 2 & 3).

As the germination percents obtained after 7 and especially after 10 days proved to be more reliable for a preliminary determination of the vitality of Pine seeds, than the results of the catalase determination made in the most favourable stage of growth, it may be concluded that, at least for the present, the latter can hardly be considered for practical purposes.

### *Résumé.*

Plusieurs auteurs ont constaté qu'il y a une certaine corrélation entre la catalase et la faculté germinative des graines. Il nous a paru donc important d'étudier sur un plus grand nombre de semences du commerce de Pin sylvestre, dans quel mesure la détermination de la catalase permet des conclusions plus sûres quant au résultat final de l'essai germinatif que la germination après 7, resp. 10 jours.

Pour cette raison, nous avons déterminé simultanément l'activité de la catalase et la faculté germinative de 25 échantillons de *Pinus silvestris* du commerce, avec les résultats suivants:

1. Parmi nos différentes déterminations de l'activité catalasique (voir aussi Schmidt 1. c.), les valeurs relatives de la catalase obtenues après une germination de 3 jours ont donné la meilleure corrélation positive avec la faculté germinative (Table II & Fig. 1).

2. Une corrélation plus affirmative que celle observée entre la valeur catalasique indiquée sous 1. et la faculté germinative a été constatée entre la germination après 7 (énergie vitale) resp. après 10

jours et le résultat final de la germination après 30 jours (Table III & Fig. 2 & 3).

Les pourcentages de germination obtenus au bout de 7 et surtout au bout de 10 jours se sont donc révélés plus positifs pour s'orienter rapidement de la faculté germinative des graines de Pin, que l'activité de la catalase déterminée au moment le plus favorable. Voilà pourquoi il nous semble que ce dernier traitement ne soit pas encore à recommander en pratique pour une détermination préalable de la faculté germinative des graines de Pin sylvestre.



## Comparative experiments between the laboratory and the field germination of seed.

Report from the Danish State Seed Testing Station

by

*Chr. Stahl.*

### CONTENTS.

I. Introduction .....	page 75
II. General remarks on the experiments .....	" 78
III. Experiments with grass seed .....	" 80
IV. Experiments with Swede and Turnips seed .....	" 93
V. Experiments with Red Clover seed .....	" 119
VI. Summary .....	" 139

### I Introduction.

No special arguments are needed to show the importance of supplying the farmers, before sowing, with information as to the germination of the seed. From the very outset the germination tests therefore have naturally been one of the main tasks of the seed testing stations.

Being in the interests of the farmers that the germination tests are made in such a way as to give the most dependable information of what germination may be expected of the seed in the field, garden or nursery under fairly good conditions, it might appear to be reasonable to make the tests at the seed testing stations in soil in flower-pots or the like.

This procedure is also applied in some cases and has its advocates among those engaged in seed testing; however, as simple as this method might seem to be, it presents several difficulties in practice.

It must be a demand to seed testing methods that a retest will give the same result within certain, not too wide tolerances, and in view of the considerable international seed trade

it is further desirable that examinations of one sample will give the same result at different stations.

To obtain such uniformity in results, germination tests in soil do not serve the purpose.

Soil and soil may be many different things. A heavy loam offers greater resistance to the seedlings than a light, sandy soil, and if each station is using its own, special kind of soil uniformity in results may not be expected.

Should it be possible to obtain uniform results of germination tests in soil at a number of different stations, a uniform soil has to be used, not only as regards the physical aspect of the matter but also with respect to the micro-flora and the reaction and other chemical factors. However, this will hardly be practicable in the case of different stations. This demand may be met in a somewhat better way by the individual stations, but even with a uniform soil it is difficult to keep uniform germination conditions — for instance in respect of moisture — which circumstance will cause fluctuations in results, and accordingly by germination tests in soil fairly wide tolerances must be admitted. To this comes that germination tests in soil demand a heavy work as well as much room where thousands of samples have to be tested annually.

It is therefore quite understandable that easier germination methods are used by the seed testing stations. As a rule the seeds are placed on top or between folds of moist blotters where it is possible to regulate temperature and moisture conditions.

In forming these methods in detail it was a natural requirement that they should offer possibilities of development to each living seed, and consequently it was aimed at giving the seeds of each species optimum germination conditions.

Under such conditions the results of retests of the same sample will show the best possible agreement, and by using blotting paper and properly adjusted apparatus securing regulation of moisture and temperature conditions it is far more possible to standardize the methods so as to obtain uniform results of examinations of the same sample at different stations.

Furthermore, as regards uniformity from examination to examination, the valuation of the sprouts is a matter of vital importance. No doubt, uniformity is most easily reached when each seed showing even the slightest sign of life is counted as germinated, in other words when the counting is made, irrespective of the quality of the sprouts.

The maximum percentage of germination determined in this way will certainly always be superior to the percentage of germination of the seed in the field even under favourable conditions. However, this fact would not reduce the practical value of the laboratory test if it were possible to depend on a constant relation between the maximum laboratory germination and the field germination under certain, definite conditions, but several observations intimate that this is not so, the maximum percentage of germination being often a too favourable result in the case of poor samples producing many weak sprouts which may very well appear under optimum conditions but not under natural ones.

If this observation holds good the method of germination generally employed is not satisfactory.

It cannot be sufficiently emphasized that the only warranted judgment of seed intended for planting is that giving the proper answer as to its value when it is sown under natural, fairly good conditions.

The seed testing stations must endeavour to form their methods from this point of view which agrees with the interests of the farmers, while seed producers and seed merchants (as the subordinate links) must accommodate their valuation of the seed to the justified interests of the farmers.

If, as intimated above, the maximum percentage of germination as arrived at under optimum conditions, will lead to an overestimation of the less good samples the methods should be altered by the seed testing stations in order to meet this inconvenience.

• In this case the way of adjusting germination conditions, so that only seedlings able to overcome a certain resistance during the germination are counted as germinated, might be followed. Some of the difficulties connected with simply sow

ing the seed in soil are mentioned above. The use of sterilized, standardized media as for instance tile-gravel or sand of a definite size of grain would perhaps be practicable but would involve an increased work as compared with the present methods and in this way also increased expenses.

Instead of eliminating the weak sprouts through the germination conditions, it might be possible to keep optimum conditions and at the same time to introduce a critical valuation of the seedlings to the effect that only normally developed sprouts were reported as germinated.

The experiments dealt with in this Report should show (1) how germination results obtained by the Danish State Seed Testing Station according to its present methods compare with the field germination of the samples, (2) the possibility of obtaining better agreement between the laboratory and the field germination by introducing certain alterations in the appreciation of the germinated seeds.

## II. General remarks on the experiments.

During the years 1927, 1929 and 1930 the Danish State Seed Testing Station has conducted a number of comparative tests of the laboratory and the field germination in order to throw light upon the afore-mentioned problems. These examinations include seed of Perennial Ryegrass, Brome-grass, Swedes, Turnips and Red Clover.

As to the methods employed, mention may be made of the following (deviations and peculiar circumstances are dealt with in the chapters on the individual experiments):

The laboratory germination tests were made according to the methods laid down for the species in question in our Rules for Seed Analyses which prescribe the use of the Jacobsen Germinator in the case of grasses, cruciferous and clovers. The seeds are placed on blotters covered with bell jars, which through a hole in the top permits the necessary ventilation. An even supply of moisture to the blotting paper is provided automatically during the entire period of examination and the temperature is alternating from about 18 to about 28° C., i. e. from in the morning to about 13 o'clock

increasing from 18 to 28° C. and then again decreasing until room temperature has been reached the next morning.

The »germinating speed« and the »germinating capacity« are determined at certain, fixed intervals. By »germinating speed« is meant the percentage of sprouted seeds stated in the first count — i. e. in the case of Swede and Red Clover 3 days after the seed has been put in test —, by »germinating capacity« the percentage of seeds having germinated during the entire period fixed for the test of each individual species. In the laboratory tests dealt with in this paper  $4 \times 100$  seeds of each sample were used in most cases.

The field germination was throughout determined by sowing in open ground and by counting the plants produced. In most of the experiments the seed was sown on an area close by the Station which for some years had been subject to horticulture. The soil is a fairly heavy loam rich in lime and humus.

In the greater part of the experiments  $8 \times 100$  seeds of each sample were counted off and sown, each hundred in a 1 m long row. The eight rows with seed of the same sample were spread as much as possible over the area so as to insure the samples being evenly influenced by an eventual heterogeneity in the quality of the soil.

The sowing was made in the following way: After the place of the rows was marked, a furrow of a suitable depth was drawn. Before sowing, the bottom of the furrow was evened by means of the edge of an about 1 m long and 8 cm  $\times$  8 cm right-angled piece of wood which was drawn forwards and backwards several times. This method insured the sowing of the seed in equal depths in a straight row. After this preparation 100 seeds were spaced as evenly as possible in the 1 m long row and covered at once with soil to prevent any displacement of the seeds; after sowing the soil above the rows was stamped by means of a rake and finally was evened perfectly by raking lightly and cautiously in the direction of the rows.

The percentage of field germination was determined by counting the plants produced just after they had passed the

seedling stage; in the majority of cases the examinations were concluded immediately after this only count; in a few experiments a subsequent count was made.

The plants were by no means valuated according to their quality or vitality but simply the number of plants produced by each sample was stated. As a matter of course, the figures obtained do not give any exhaustive information on the planting value of the seed.

It is possible that for instance the plants originating from high-germinating samples as compared with those from low-germinating ones have certain advantages as to the further development and productiveness, but in the experiments dealt with in this paper the further development of the plants was not followed and accordingly the experiment is unable to illustrate this aspect of the matter.

In the following an account is given of the individual experiments and the results obtained.

### III. Experiments with grass seed.

In 1929 experiments were carried out with 95 samples of *Lolium perenne* and in 1930 with 216 samples of *Bromus arvensis*.

#### 1) *Experiments with 95 samples of Lolium perenne.*

Sowing in the field took place on the 3rd May, 1929. The sowing-depth was 2—2.5 cm. The weather was most favourable to germination, i. e. warm with a gentle rain now and then and no heavy showers. On the 14th May in the morning the plants began appearing in most of the rows. Counting was made on the 21st and the 22nd May.

The samples used in the experiment were not subject to any renewed laboratory test. Consequently the field germination is compared with the germinating results stated at the receipt of the sample at the Station, i. e. during the period running from the 1st October, 1928, to the 12th February, 1929. From the time of the laboratory test to the sowing in the field the samples were stored in heated, dry rooms where the germinating capacity of the seed is known to be kept very well. The fact, that the laboratory tests were not made simultaneously with the field trials was therefore not expected to influence the result of the experiment materially.

In the case of Ryegrass the »germinating speed« was determined after five days, the »germinating capacity« after a fortnight in accordance with our Rules. In the laboratory all seeds were counted as germinated which had produced even a small root. Abnormal sprouts were counted as germinated; however, in grass seed abnormal sprouts are rare.

By selecting the experimental samples the following was taken into consideration: (1) Samples with a comparatively low »germinating capacity« should be as fully represented as possible. (2) samples showing wide differences between their »germinating speed« and »germinating capacity« should be preferred. Especially in the case of these two classes experience had shown the »germinating capacity« to give a too flattering impression of the plant producing value of the samples and it was therefore of particular interest to include such samples in the experiment.

In this connection the otherwise pleasant fact must be regretted, viz. that the available material, consisting of samples sent to the Station during the season, did only include a few low-germinating samples so that this group was poorly represented in the experiment.

The average results for the 95 samples were as follows:

»Germinating speed« .....	84.9 %
»Germinating capacity« .....	91.2 %
Field germination .....	73.1 %

As is apparent, the average field germination, even under the exceedingly favourable conditions, is considerably lower than either of the two averages of the laboratory germination.

As a matter of course the »germinating speed« is always lower than or equal to the »germinating capacity« and it must therefore normally be so that the field germination lies closer to the first-mentioned than to the »germinating capacity« so that one might be led to draw the conclusion that the »germinating speed« would be the best measure of the planting value of the samples. However, such a conclusion would be too hasty.

It is not the averages which are of the greatest interest in this connection and it is not decisive whether the laboratory and the field results are uniform or not, but a definite relation between the percentage of laboratory germination and the percentage of field germination under the given conditions.

The laboratory method insuring the most constant relation in this respect will be the most dependable in foretelling the percentage of field germination and this procedure should be preferred, irrespective of its constantly involving either the same percentage or say twice the percentage of germinated seeds as is found in the field.

In order to get an idea of the relation of the »germinating speed« and the »germinating capacity« respectively to the field germination the results have been grouped in correlation tables (see the Graphs Nos. 1 and 2).

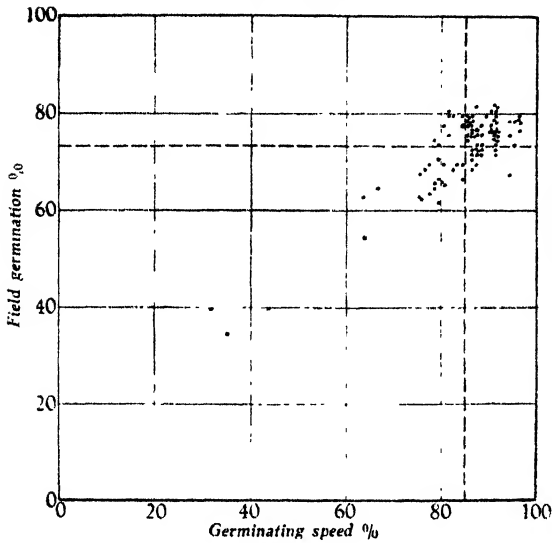
The horizontal scale in the graphs indicates the laboratory germination, the vertical scale the field germination. Each sample is designated by a dot, the place of which indicates its laboratory and field germination.

The broken lines show the averages referring to the total number of samples with respect to the two afore-mentioned qualities. These lines divide the graphs into four sections. The dots placed in the left section at the bottom represent the samples which both in the laboratory and the field gave lower germination results than the average; the dots in the right top division represent such samples which in both cases gave higher germination results than the average. In this way the samples represented by the dots in these two divisions confirm the relation between the laboratory and the field germination. The dots in the left top section represent such samples, the laboratory germination of which was inferior to and whose field germination superior to the average; the dots in the right section at the bottom represent such samples whose field germination, notwithstanding a high percentage of germination in the laboratory, did not come up to the average in the field.

In the case of a perfect correlation, i. e. that a certain low

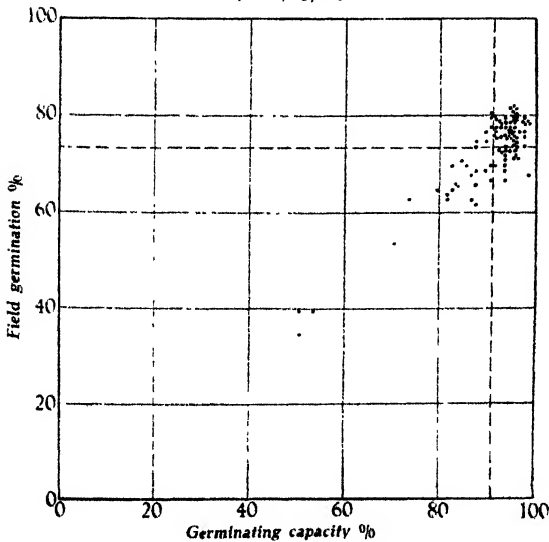


*Graph No. 1. 95 samples of Perennial Ryegrass.*  
Correlation between «germinating speed» and field germination.  
 $r = + 0,869$



The dots indicate the «germinating speed» as well as the field germination of each sample

*Graph No. 2. 95 samples of Perennial Ryegrass.*  
Correlation between «germinating capacity» and field germination.  
 $r = + 0,891$



The dots indicate the «germinating capacity» as well as the field germination of each sample.

germination in the laboratory would result in a corresponding, low field germination, the dots would — provided all germination values were represented in the material — arrange themselves so as to form a compact line commencing low to the left and rising more and more towards the right side of the graph.

The material dealt with here almost entirely includes high-germinating samples and accordingly all the dots are to be found towards the right top corner of the graphs; however it may be seen from the Graphs Nos. 1 and 2 that both the »germinating speed« and the »germinating capacity« give satisfactory information of what germination may be expected in the field. It is an exception that a sample having a high »germinating capacity« did not answer expectations but germinated poorly in the field. The reverse, i. e. that a sample germinating poorly in the laboratory germinated comparatively well in the field, is still more exceptional.

A more concise expression of the relation between the laboratory and the field germination than that given in Graphs Nos. 1 and 2 is obtained by calculating the correlation coefficient on the basis of Bravais' formula. The perfect correlation is here expressed by means of the correlation coefficient 1. The correlation coefficient is stated above the graphs.

In this respect it does not matter very much whether the »germinating speed« or the »germinating capacity« be chosen as a measure of the planting value of the samples; however in this experiment with Ryegrass there is a tendency of preferring the »germinating capacity« as the basis of the valuation of the samples.

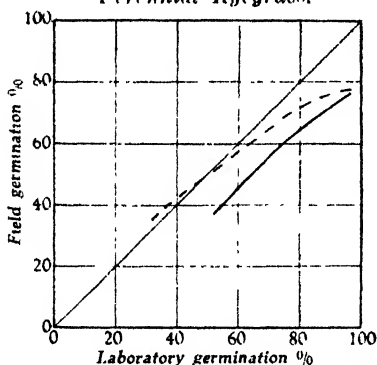
It is of great importance whether the laboratory germination results have the same validity as a measure of the planting value of the samples, irrespective of their germinating well or poorly.

Graphs Nos. 3 and 4 aim to illustrate to which extent this is the case.

In fact Graph No. 3 is a simplification of Graphs Nos. 1 and 2; instead of indicating the result for each individual

sample, curves have been drawn to show the average field germination as compared with the laboratory germination. The continuous line running from the left corner at the bottom to the right top corner is indicating the percentage of germination in the laboratory, and each point of the curved lines shows the field germination of samples, whose percentage of laboratory germination is indicated by the point lying vertically above in the sloping line.

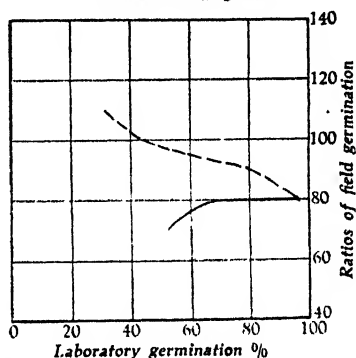
Graph Nr. 3. 95 samples of Perennial Ryegrass.



The curves indicate the field germination as compared with:

- Germinating speed.
- Germinating capacity

Graph Nr. 4. 95 samples of Perennial Ryegrass.



The curves indicate the ratios of the field germination, when:

- Germinating speed = 100
- Germinating capacity = 100.

The broken line indicates the field germination as compared with the »germinating speed«, the continuous line the field germination as compared with the »germinating capacity«.

As is apparent from the broken line a »germinating speed« of about 95 % corresponds to a field germination of about 80 % and a »germinating speed« of about 70 % to a field germination of about 65 %, which means that the curve representing the field germination does not fall so much as the »germinating speed«. The broken line approaches more and more and even crosses the sloping line indicating the laboratory germination, which shows that in the case of samples with a low »germinating speed« the percentage of field germination exceeds the »germinating speed«. The curve demonstrating the field germination as compared with the

»germinating capacity« is running almost parallel to the sloping line indicating the laboratory germination. According to this experiment the »germinating speed« appears to be a too rigorous measure of low-germinating samples.

This is shown still more distinctly by Graph No. 4, the curves of which are representing the ratios of the field germination, the laboratory germination being stipulated at 100.

If the laboratory method chosen was a uniform measure of the value of a sample, whether its percentage of germination being high or low, these curves should be horizontal.

The continuous line shows that for samples with a »germinating capacity« of 70 % and above, there has been a constant proportion between the »germinating capacity« and the field germination, the latter being 80 % of that in the laboratory.

For all these samples the »germinating capacity« has been a good measure of their plant producing power in the field. In respect of samples with a lower »germinating capacity« than 70 % the curve bends downwards, which shows that for low-germinating samples the »germinating capacity« has given a too favourable idea of their planting value.

In this connection mention may be made that Graph No. 2 shows that only a few samples with such a low »germinating capacity« have been included in the experiment and accordingly for this portion of samples the curve is very undependable. However, practically it does not matter whether the laboratory test is of value in the case of Perennial Ryegrass having a »germinating capacity« of below 70 %, such low-germinating samples being rare in this country where almost only Danish grown Ryegrass is used.

The broken line in Graph No. 4 shows the »germinating speed« to have been a less good indicator of the planting value of the samples in question than the »germinating capacity«.

The curve is rising from the right to the left and shows samples with a fairly low »germinating speed« to have behaved comparatively well in the field. By using the »germinating speed« as the basis of valuation, the samples having a comparatively low »germinating speed« were underestimated.

As a matter of course a single experiment is unable to decide whether this result is generally applicable to seed of Perennial Ryegrass; it may possibly be attributed to peculiar circumstances. If for some of the samples the low »germinating speed« is due to the fact that at the time of the laboratory test the seed has not been fully »germinating-ripe« this would explain the matter. Though, as afore-mentioned, the laboratory tests took place at a time where grass seed is generally »germinating-ripe« it does not exclude the possibility that lack of »germinating-ripeness« has been a co-operating factor, it being a peculiarity of Danish grown grass seed of the crop used (harvested in 1928) that the »germinating speed« was low as compared with the »germinating capacity«, a peculiarity which for instance is apparent from the Danish State Seed Testing Station's average figures for the year in question, although these figures were generally calculated on the basis of tests made during the winter and spring.

The afore-mentioned wide difference between the »germinating speed« and the »germinating capacity« may very well be due to the fact that seed of 1928 crop did not reach »germinating-ripeness« until at a comparatively late point of time, which means that part of the samples used in the experiment have suffered from lack of »germinating ripeness«. The effect of this was further increased by the fact that for the afore-mentioned reasons the samples selected were such which presented the widest possible difference between the »germinating speed« and the »germinating capacity«.

Consequently, one should possibly be cautious in generalizing the results obtained in this experiment as far as the relation between the »germinating speed« and the field germination is concerned.

## 2) *Experiments with Field Bromegrass.*

The experiment carried out in the spring 1930 comprised 216 samples, the »germinating capacity« of which — as shown in Graph No. 6 — lay between 11 and 99 %. The samples were selected among those sent in for testing at the Danish State Seed Testing Station during the winter 1929—30. •

The sowing in the field was made on the 10th and 11th

April 1930.  $8 \times 100$  seeds were sown of each sample. The sowing-depth was 2—2,5 cm. At the time of sowing the soil was suitable, however possibly somewhat too damp and consequently was not stamped above the rows after sowing, but some hours later was smoothed and then raked in order to loosen the top layer.

During the first days after sowing it was warm weather with a rain now and then which prevented incrustations of the soil. From the 17th April the weather got colder, however still with an occasional, favourable rain. On the 24th April it was windy with sunshine. On the 25th of April the soil-crust was broken by a careful raking after it had been ascertained that the seedlings were small enough for this treatment of the soil without being hurted. During the subsequent days the plants appeared and the counting was made from the 7th to the 9th May.

In March, i. e. shortly before sowing, all the samples were tested for germination. The examinations of  $4 \times 100$  seeds of each sample were made at the Jacobsen Germinator.

In the case of Field Bromegrass the »germinating speed« was determined after 4, the »germinating capacity« after 10 days according to the Rules in force. Further the germinated seeds were counted 7 days after the beginning of the test. For all the samples there was a very slight difference between the »germinating speed« and the »germinating capacity«, and the percentage of germinated seeds after 7 days was practically the same as that after 10 days.

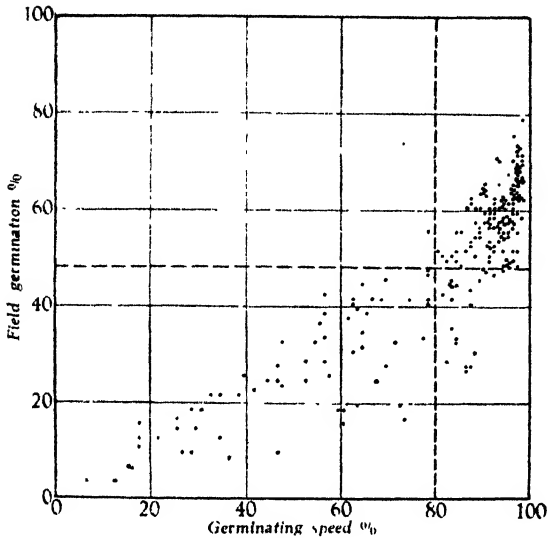
The average results referring to all the samples were as follows:

Percentage of germination in the laboratory after 4 days (»germinating speed«) .....	80,3
Percentage of germination in the laboratory after 7 days .....	82,3
Percentage of germination in the laboratory after 10 days (»germinating capacity«) .....	82,7
Percentage of field germination .....	48,1

In Graph No. 5 the field germination and the »germinating speed« of each sample are compared in the way described on p. 82 and Graph No. 6 shows a corresponding comparison

*Graph No. 5. 216 samples of Field Bromegrass.*  
Correlation between »germinating speed« and field germination.

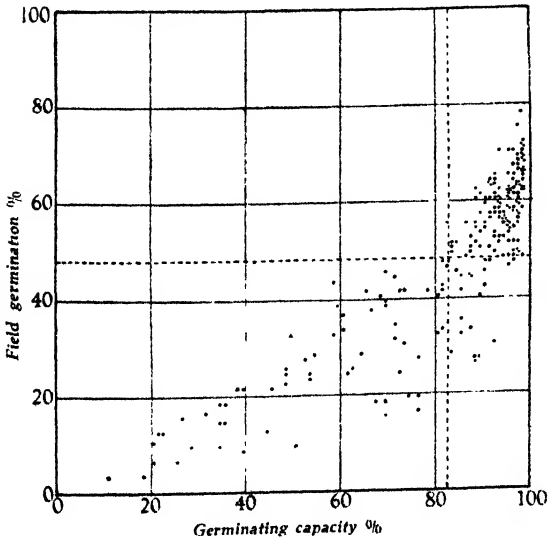
$$r = + 0.875.$$



The dots indicate the »germinating speed« as well as the percentage of field germination of each sample.

*Graph No. 6. 216 samples of Field Bromegrass.*  
Correlation between »germinating capacity« and field germination

$$r = + 0.870$$



The dots indicate the »germinating capacity« as well as the percentage of field germination of each sample

between the field germination and the »germinating capacity«. The correlation coefficients ( $r$ ) computed are stated above each of these graphs.

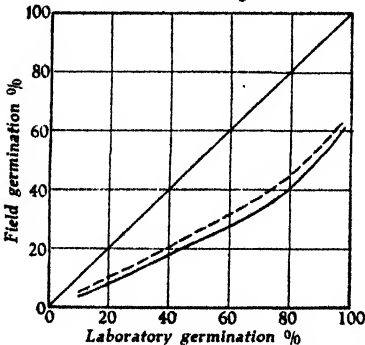
As the percentage of germination obtained after 7 days agrees very closely with the »germinating capacity« no graph is stated to show the correlation between the field germination and the 7 days germination, but mention may be made that for this correlation  $r = +0,874$ .

Graphs Nos. 5 and 6 show both the »germinating speed« and the »germinating capacity« to have been a very efficient basis of valuing the plant producing power of the samples in the field, although occasionally there appears comparatively wide differences between the field germination of two samples which have given the same results in the laboratory.

In Graph No. 7 the broken line shows the field germination as compared with the »germinating speed« and the continuous line the field germination as compared with the »germinating capacity«, the laboratory germination being in both cases represented by the sloping line from the left corner at the bottom to the right top corner.

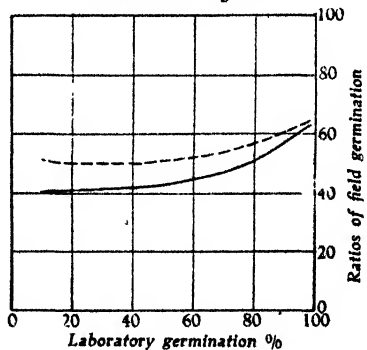
In Graph No. 8 these curves have been recalculated so as to indicate the ratios between the field and the laboratory germination, the latter being fixed at 100.

Graph No. 7. 216 samples of  
Field Bromegrass.



The curves show the field germination as compared with:  
 --- Germinating speed  
 — Germinating capacity.

Graph No. 8. 216 samples of  
Field Bromegrass.



The curves show the ratios of the field germination, when:  
 --- Germinating speed = 100.  
 — Germinating capacity = 100.



In Graph No. 8 the ideal laboratory germination method should give horizontal lines showing the proportion between the percentage of laboratory germination and the field germination to be the same, no matter whether a sample is giving a high or a low percentage of germination.

As it appears, neither the »germinating speed« nor the »germinating capacity« meets with this demand. The curves in Graph No. 8 show that, with the methods employed in the laboratory, 100 seeds »capable of germination« have a somewhat lower planting value when originating from a low-germinating than when originating from a high-germinating sample. On valuating the samples according to their percentage of laboratory germination the low-germinating ones in this way will be overestimated. Especially this holds good when the samples are judged according to their »germinating capacity«, but also a judgment based on the »germinating speed« to some extent will involve an overestimation of such samples as compared with samples with a normal »germinating speed«.

A comparison of low-germinating and *very* low-germinating samples will not show the same to hold good. For samples, the »germinating speed« of which is below 50 %, the broken line in Graph No. 8 is horizontal which shows that the »germinating speed« of the low-germinating samples has given a direct idea of their relative value. For these samples the percentage of plants produced in the field is half the percentage indicating the »germinating speed«.

The results referring to the low-germinating samples are the more surprising, as according to previous observations and experiences one would be inclined to think that samples germinating poorly in the laboratory would not at all produce plants in the field.

Although the experimental results dealt with here to some extent are giving satisfaction to these misappreciated samples, it has to be emphasized that in general this fact is entirely of theoretical interest, while in practice it is of no special importance, seed with such a low »germinating capacity« occurring seldom in the trade and being rarely used for sowing purposes.

Of far greater interest is it to know how samples behave when their »germinating speed« and »capacity« are such that there may be question of using the seed for sowing purposes. For such samples the curves show the ratio of field germination to be decreasing with the decreasing »germinating speed« and »germinating capacity« of the seed.

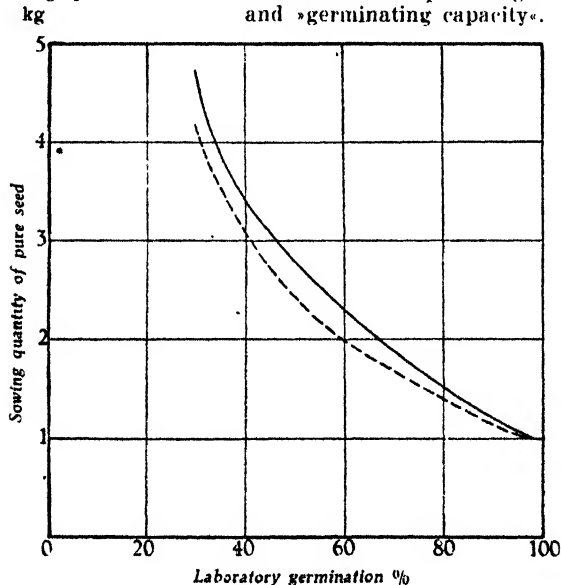
For the better samples, i. e. those whose »germinating capacity« approaches 100 %, the ratio is 62 while for samples with a »germinating capacity« of 70 % only 47.

If low-germinating seed has to be used for sowing it is not sufficient to increase the sowing quantity of pure seed in proportion to the lower percentage of laboratory germination, but it should be increased more heavily. The curves in Graph No. 9 indicate the quantities of seed having a different »germinating speed« or »germinating capacity« to be used if the same number of plants is desired as would be produced by 1 kg of the best germinating seed used in the experiment.

According to this experiment with Field Bromegrass

*Graph No. 9. 216 samples of Field Bromegrass.*

Sowing quantities of seed with different percentages of »germinating speed« and »germinating capacity«.



The curves show the sowing quantity calculated on the basis of:

- Germinating speed.
- Germinating capacity.

almost twice the sowing quantity has to be used of seed with a »germinating capacity« of about 70 % as of seed with a »germinating capacity« close by 100 %. 2 kg seed having a »germinating speed« of 60 % have to be used in order to obtain the same number of plants as by using 1 kg with a »germinating speed« of 95—96 %.

It may be added that in all probability the germination conditions in the field were somewhat better in the experiment than in general practice, and it seems probable that more difficult germination conditions to a higher degree will check poorly germinating than well-germinating samples. Therefore it will possibly be more correct in practice to expect still wider differences between the values of low and high-germinating seed than shown by this experiment.

#### IV. Experiment with Swede and Turnips seed.

With seeds of the cruciferous the following experiments were carried out:

In 1927 two small experiments with Swede and Turnips seed.

In 1929 three experiments with Swede and two with Turnips seed.

In 1930 a more comprehensive experiment with Swede seed.

In the experiments conducted in 1927 and 1930 and in one of the experiments with Swedes carried out in 1929 the sowing and the determination of the plants produced were made in the same way as described on p. 79. In four of the 1929 experiments the sowing and the determination of plants in the field were carried out according to another scheme which is described on p. 109.

The laboratory germination was tested by means of the Jacobsen Germinator under the same conditions of temperature and moisture as described on p. 78. For Swede seed the »germinating speed« was determined after 3, the »germinating capacity« after 10 days, for Turnips after 2 and 8 days respectively.

In determining the »germinating speed«, according to our Rules all seeds were counted as germinated, the radicle of

which was projecting from the seed coat. At the close of the test, i. e. after 10 and 8 days for Swedes and Turnips respectively, all seeds were counted as germinated which had produced a seedling, irrespective of its quality or stage of development.

In many samples of the cruciferous a large or small number of more or less abnormally developed seedlings occurs, which must be suspected of having a doubtful value under natural conditions. It is an obvious conclusion that by eliminating the abnormal sprouts produced in the laboratory one would get a better intimation of how the sample may be expected to behave in the field.

In the case of the samples included in most of the experiments dealt with in this Report we have therefore, in addition to the »germinating speed« and the »germinating capacity«, determined the percentages of *normal sprouts* produced by the various samples during certain periods, viz.:

Normal sprouts after 3 days for Swedes, after 2 days for			Turnips.
—	—	- 5	> - both kinds of seed.
—	—	- 10	> - Swedes, after 8 days for
			Turnips.

All fresh seedlings with an at least 3 mm long, fresh radicle were counted as *normal*.

Some of the most frequently occurring »abnormal sprouts« were the following types:

1) Seedlings with fresh cotyledons, however without radicle and with a cotyledonous stem terminating in a thickening; sometimes with weak adventitious roots from the cotyledonous stem.

2) Seedlings with an abnormally thin, rather filiform radicle either without root-hairs or with a few ones.

3) Seedlings with stunted or quite convoluted cotyledonous stems and cotyledons; frequently with filiform radicles.

4) Seedlings with abnormally big cotyledons and with very short radicles without root-hairs.

In addition to these types all other sorts of misshaped,

stunted and undeveloped seedlings, which are difficult to describe in detail, were found.

In the last count, i. e. after 10 days for Swedes and 8 days for Turnips, we found often, in addition to the afore-mentioned absolutely abnormal seedlings, several ones with fresh cotyledonous stems and cotyledons but with a curtailed radicle and a tuft of vigorous adventitious roots which had sprouted from the remaining portion of the radicle or from the cotyledonous stem. Such seedlings which in the following — due to lack of a better terminology — are designated as »doubtful« were counted separately and the below-mentioned determinations were made at the close of the germination test:

- a) the percentage of normal sprouts.
- b) the percentage of normal sprouts + »doubtful seedlings«.
- c) the »germinating capacity« in per cent, including all germinated seeds, i. e. also the absolutely abnormal and the afore-mentioned »doubtful« ones.

For each of the experiments with cruciferous seeds, Table 1 contains the average results of the laboratory germination tests and of the field tests of all the samples in question.

*Table 1. Averages of field and laboratory germination.*

Kind of seed	Time and place of the experiment	Number of samples	Field germination	Laboratory germination					
				Germinating speed	Germinating capacity	Normal sprouts in			
						3 days	5 days	10 days	10 days + doubtful sprouts
			%	%	%	%	%	%	%
Swede	Experimental plot 1927 ...	14	32,4	39,1	83,6	-	-	-	-
"	" " 1929 ...	88	40,9	53,5	73,8	44,6	57,9	62,0	70,4
"	Field at Faurholm 1929 ...	117	46,3	83,9	93,2	76,9	83,6	85,2	90,4
"	" " Mørkhøjgaard 1929	118	57,0	83,7	93,1	76,6	83,3	84,8	90,2
"	Experimental plot 1930 ...	218	55,8	71,3	84,2	65,7	73,4	75,6	78,3
"	" " " ...	38	6,4	0,4	11,8	0	2,3	7,9	9,9
						2 days	5 days	8 days	8 days
Turnips	Experimental plot 1927 ...	11	13,5	23,4	74,9	-	-	-	-
"	Field at Trollesminde 1929	109	37,1	82,3	93,9	73,4	85,3	86,6	90,9
"	" " Torvegaard 1929.	108	55,8	82,6	93,9	73,9	85,4	86,7	90,9

The 256 samples included in the 1930 experiment with Swede seed are divided into two groups, viz. one comprising 218 samples which in the laboratory during 5 days gave at least 20 % normal sprouts and one comprising 38 samples which during the same time gave a smaller number of normal sprouts.

It is possible at any time to make the laboratory germination test under almost similar conditions, as we master these fairly; consequently the results of the laboratory tests of different samples may be co-ordinated, no matter whether the tests have been made coincidentally or not.

However, in the field it is to no considerable extent possible to control the germination conditions. The proceeding of the germination will depend on the following: Kind and structure of the soil, moisture and temperature conditions at the time of sowing and during the subsequent time, sowing-depth and other circumstances relative to the sowing, etc.

In order to make it possible to interpret correctly the averages of the field germination as stated in Table 1, the following characteristics of the germinating conditions in the various experiments may be given.

As afore-mentioned, the experimental plot which is situated close by the Station and during a number of years has been subject to horticultural treatment consists of loamy soil rich in humus. At the time of sowing of the samples in all those experiments, which according to column 2 in Table 1 were conducted in the experimental plot, the state of the soil may be characterized as »suitable« or »very suitable«. The sowing-depth was 2—2,5 cm and the sowing and covering was made carefully. In 1927 the sowing took place on the 20th May, i. e. at about normal sowing-time for Turnips and at a time where the soil will frequently dry up after sowing. No notes are available as to the growing conditions and the state of the soil after sowing. The percentage of field germination, especially of Turnips, was low in these experiments, however it must be taken into consideration that essentially extremely low-germinating samples were used in the experiment conducted in 1927.

In 1929 and 1930 the sowing in the experimental plot took place at the end of August, i. e. somewhat later than Swede seed intended for seed production is usually sown in Denmark. At this time the soil is probably somewhat warmer than at normal sowing-time in the spring; if then the moisture conditions are satisfactory — as in these experiments — germination conditions are in all probability as favourable in August as in May, or perhaps even better.

As afore-mentioned, at the time of sowing the soil was suitable and during the subsequent time the weather was favourable both in 1929 and in 1930 so that the germination may be said to have proceeded under particularly good conditions.

218 samples, the average »germinating capacity« of which was 84,2 %, averaged to produce 55,8 % plants in the field. The average »germinating capacity« in the laboratory of these samples was essentially inferior to normal »germinating capacity«. Samples whose laboratory »germinating capacity« was 96—99 %, produced about 70 % plants in the field. The 38 very low-germinating samples, which in Table 1 are grouped separately, gave an average field germination of 6.4 % while the average »germinating speed« in the laboratory did only amount to 0,4 %. On the whole, these low-germinating samples have no particular practical importance; however it is interesting to see that they behave much better in the field than might have been expected according to their »germinating speed« or their number of normal sprouts after 3 or 5 days.

In the 1929 experiment with Swedes the average field germination of 88 samples was only 40,9 %, although the germination conditions were hardly less good than in the experiment made in 1930. In this connection it must be taken into consideration that preferably such samples with a comparatively low »germinating capacity« were included in this experiment, which is apparent from the averages referring to the laboratory tests. Samples with a »germinating capacity« of 96—99 % in this experiment produced 76 % plants in the field.

As regards the germination conditions at Faurholm, Mørk-højgaard, Trollesminde and Torvegaard, where four experiments were carried through in 1929, mention may be made of the following:

The soil was prepared for sowing by means of horse-drawn machines in the same way as the other soil assigned for roots at the farms in question. The sowing was done with a one-rowed hand-moved sowing-machine. The sowing-depth varied somewhat according to the conditions. After sowing the soil was rolled. As is apparent, the sowing took generally place under circumstances fairly similar to those in practice; however, it may be mentioned that the sowing-quantity was about twice the ordinary one.

As to the individual fields at the time of and after the sowing, mention may be made of the following:

*The field at Faurholm* consisted of comparatively hilly and heterogeneous ground so that both rather heavy soil and light humus were available. The ploughing took place comparatively late in the spring and at the sowing on the 13th May the soil was somewhat unsuitable. Between the sowing and the counting of the plants — the latter was made during the days from the 28th-30rd of May — the rain fall was very low.

*The field at Mørkhøjgaard* consisted of rather heavy loam in good cultivation. The sowing took place on the 8th May in a well-prepared seed bed. The counting of the plants was made from the 23rd—27th May.

*The Turnips field at Trollesminde* consisted of a fairly uniform, middle-heavy soil with a certain slope towards the East. The soil was somewhat too dry and not particularly adapted for the sowing which took place on the 16th May. Between sowing and counting — the latter was made ultimo May and on the 1st June — the weather was warm and dry. The germination conditions were not favourable and the flea-beetles did some damage which in certain cases may have decreased the number of plants somewhat.

*The Turnips field at Torvegaard* consisted of fairly flat, comparatively low ground rich in humus, which was very suitable at the time of sowing on the 15th May. The germination conditions in this field may be characterized as especially good. The counting of the plants took place ultimo May.

As is apparent from Table 1, the samples of Swedes and Turnips sown in the four afore-mentioned fields had an



average »germinating capacity« of 93—94 % in the laboratory, or in other words had generally a normal »germinating capacity«.

Under the favourable conditions at Torvegaard and Mørkhøjgaard, well-germinating Turnips and Swede seed averaged to produce 56 and 57 % plants in the field, while under the less good conditions at Trollesminde and Faurholm 37 and 46 % respectively.

76 samples of Swedes, which in the laboratory showed an average »germinating capacity« of 93,9 %, were included in the field experiments, both at Mørkhøjgaard and Faurholm, and here averaged to germinate 57,2 and 45,5 % respectively.

8 samples of Swedes were included in the trials made at the afore-mentioned farms and also in an experiment made in 1929 in the experimental plot connected with the Danish State Seed Testing Station. These 8 samples, which in the laboratory gave an average »germinating capacity« of 95,0 %, produced 41, 51 and 67 % plants at Faurholm, Mørkhøjgaard and in the experimental plot.

60 samples of Turnips seed with an average »germinating capacity« of 94,5 % were admitted in the experiments at Torvegaard and Trollesminde and there germinated with 55,8 and 38,5 % respectively.

From these examples it is apparent that the percentage of field germination of the same samples is highly influenced by local conditions; however it is presumed that Table 1 and the attached text have some importance as a guide of what percentage of plants may generally be expected in the field from a certain sowing-quantity of Swede or Turnips seed.

However, of greater interest than these averages is it to get an account of how the germination results obtained in the laboratory compare with the germination in the field of the same sample. From this point of view the results of the individual experiments with seed of the cruciferous should be dealt with in a more detailed way.

1) *The experiments made in 1927 with Turnips and Swede seed.*

As stated in Table 1 these experiments do not include more than 11 samples of Turnips and 14 of Swede seed.

Most of these samples were supplied by »Statens Rodfrugt-forsøg« (the State Root Experimental Office) and drawn from remainders of seed from the strain experiments. At the time of the experiment the seed was several years old. The samples were selected in such a way as to have seed with a very different »germinating capacity« represented in the experiment, and special importance was attached to the including of samples with an extremely low »germinating speed« and with a marked difference between the »germinating speed« and the »germinating capacity«. For the matter of comparison a single, especially well-germinating sample was included in each experiment. The samples were selected on the basis of germination tests made in February 1927, but retests were made in May 1927 simultaneously with the sowing in the field. In Tables 2 and 3 the »germinating speed« and the »germinating capacity« stated in the laboratory in May 1927 are compared with the field germination. For the laboratory tests  $6 \times 100$  seeds, for the field tests  $12 \times 100$  seeds of each sample were used.

The sowing was made on the 20th May 1927. The principal count of plants took place on the 11th June, an additional count on the 4th July. Both Swedes and Turnips were strongly attacked by flea-beetles which increased the error in counting.

In Tables 2 and 3 the results referring to each individual sample are reported. The two last columns show the ratios of the field germination of each sample, the »germinating speed« and the »germinating capacity« obtained in the laboratory being fixed at 100.

With the exception of a remark of the soil being suitable and properly moist at the time of sowing on the 20th May 1927, no notes are available on the germination conditions as regards these two experiments; however, as even the better germinating samples only gave a field germination of about 50 %, while in other experiments with cruciferous seeds of 70—80 %, the conclusion must be that the germination conditions were not most favourable in the experiments dealt with in Tables 2 and 3. The more strange it seems therefore, that samples with such a low »germinating speed« that one would

be inclined to consider them as worthless for planting purposes produced comparatively many plants in the field.

*Table 2.*  
Swedes: Laboratory and Field germination.

Sample	Field germination %	Laboratory germination		Field germination in % of	
		Germinating speed %	Germinating capacity %	Germinating speed	Germinating capacity
0	50	89	97	56	52
1	48	74	91	65	53
2	46	69	91	67	51
3	29	42	92	69	32
4	40	45	89	89	45
5	41	27	88	152	47
6	32	30	91	107	35
7	35	56	90	63	39
8	28	26	80	108	35
9	36	32	93	113	39
10	29	17	85	171	34
11	26	40	67	65	39
12	7	1	59	700	12
13	6	0	58	—	10

*Table 3.*  
Turnips: Laboratory and Field germination.

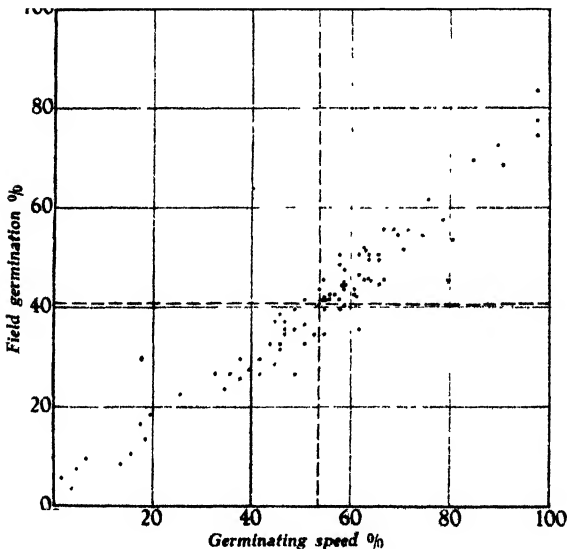
Sample	Field germination %	Laboratory germination		Field germination in % of	
		Germinating speed %	Germinating capacity %	Germinating speed	Germinating capacity
0	48	100	100	48	48
1	24	47	85	51	28
2	20	38	79	53	25
3	13	28	72	46	18
4	13	18	75	72	17
5	5	11	73	45	7
6	4	6	52	67	8
7	9	2	80	450	11
8	5	1	74	500	7
9	5	4	80	125	6
10	2	2	54	100	4

*with Swedes made in 1929 in the experimental plot.*

In this experiment, which comprises 88 samples, a comparatively great number of samples was included whose »germinating speed« and »germinating capacity« were so low that according to the ordinary estimate the seed went to the verge of what might be demanded of seed for sowing purposes. The reason for including the great number of such samples was partly due to its being intended to supplement the experiments conducted at Mørkhøjgaard and Faurholm, in which the majority of the samples used consisted of high-germinating seed, partly to its being of particular interest to test the planting value of such comparatively low-germinating seed. The experiment included only a small number of extremely low or high-germinating samples.

The sowing took place as described on p. 79. The sowing-depth was 2—2.5 cm. At the time of the sowing, i. e. from the 21st—23rd of August 1929, the soil was very dry, but at once after sowing, the 24th of August there was a favourable fall of rain followed by warm weather so that the

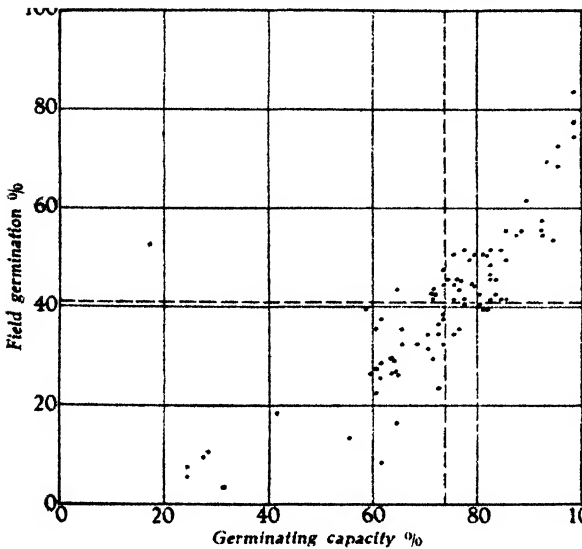
*Graph No. 10. 88 samples of Swedes.*  
Correlation between germinating speed and field germination



The dots indicate the germinating speed as well as the field germination of each sample.

*Graph No. 11. 88 samples of Swedes.*

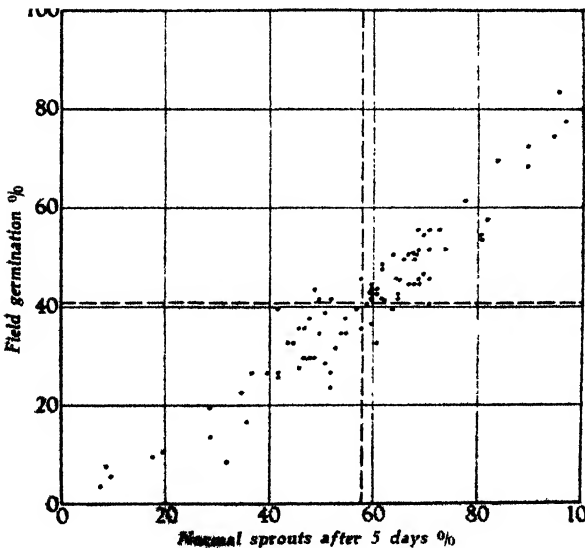
Correlation between germinating capacity and field germination



The dots indicate the germinating capacity as well as the field germination of each sample.

*Graph No. 12. 88 samples of Swedes.*

Correlation between percentage of normal sprouts after 5 days and field germination.



The dots indicate the percentage of normal sprouts after 5 days as well as the field germination of each sample.

germination conditions were very good. The plants appeared rapidly and did not suffer from unfavourable influences of any kind. The counting of the plants was made during the days about the 7th and 8th September.

The laboratory germination tests were made during the time following the sowing. As mentioned more detailed on p. 94. in addition to the »germinating speed« and the »germinating capacity« the percentage of »normal sprouts« after 3, 5 and 10 days and, at the close of the test on the 10th day, also the percentage of »doubtful sprouts« were determined.

Graph No. 10 shows in the same way as mentioned on p. 82 the field germination and the laboratory »germinating speed« of each sample.

Graph No. 11 gives a corresponding account of the field germination of the samples as compared with their »germinating capacity« and Graph No. 12 of the field germination and the percentage of »normal sprouts after 5 days« in the laboratory.

On the whole, either of these three Graphs may be said to show a good agreement between the field and the laboratory germination; however the agreement is less good with respect to the »germinating capacity«.

Dots placed vertically above each other in the graphs represent samples which germinated uniformly in the laboratory but differently in the field. Graph No. 11 shows that samples having a laboratory »germinating capacity« of between 60 and 65 %, in the field gave results varying from 8 to 43 %, and that samples with a laboratory »germinating capacity« of between 70 and 75 % gave a field germination varying from 23 to 48 %.

A corresponding variation has not been stated in this experiment in the case of samples with a uniform »germinating speed« or which produced the same number of normal sprouts during 5 days. The placing of the dots in Graph No. 10 in a dense, sloping stripe shows especially the »germinating speed« to be a good indicator of how the samples in question may be expected to germinate in the field.

The correlation coefficient  $r$  is stated, not only for the conditions illustrated by the Graphs Nos. 10, 11 and 12 but also for the correlation between the field germination and the percentage of »normal sprouts« after 3 and 10 days as well as for »normal + doubtful sprouts after 10 days«.

<i>Correlation between</i>						$r =$
Field germination and					»germinating speed«	..... + 0,967
—	—	—			»germinating capacity«	..... + 0,888
—	—	—			»normal sprouts in 3 days«	. + 0,933
—	—	—	—	—	- 5	— . + 0,949
—	—	—	—	—	- 10	— . + 0,922
—	—	—			»normal + doubtful sprouts	
					in 10 days«	..... + 0,895

The correlation coefficients confirm the impression received by a rough estimate of the graphs, viz. that the »germinating speed« and the »normal sprouts after 5 days« are better criteria as to the planting value of the samples than the »germinating capacity«. According to these calculations the last mentioned has been the least dependable of all the expressions by which it has been sought in the laboratory to measure the plant producing power of the samples.

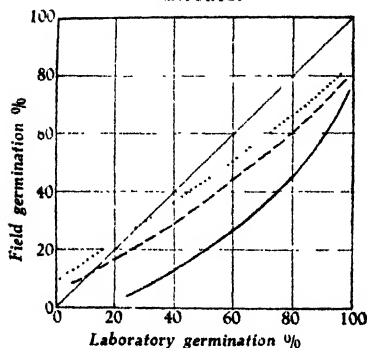
The curves in Graphs Nos. 13 and 14 demonstrate in the same way as the curves mentioned on p. 85 the field germination as compared with the various percentages of germination obtained in the laboratory.

On studying the curves it must be kept in view that if the laboratory germination under consideration was an equally good measure of the plant producing power of the samples, whether high or low-germinating, the curves representing the field germination would be straight lines running from the left corner at the bottom to someone point in the right side of the Graph.

The dotted curve in Graph No. 13 which shows the field germination as compared with »normal sprouts in 3 days« approaches — if the curve is followed from the right — too closely the line showing the laboratory germination and crosses this line at a laboratory germination of about 30 %. Low-

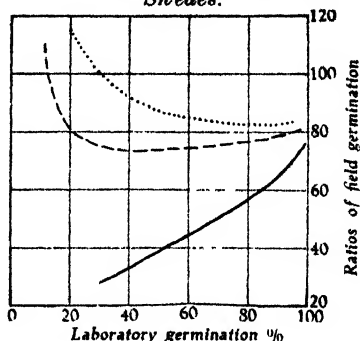
germinating samples have thus given a higher number of plants in the field than normal sprouts in the laboratory in 3 days.

Graph No. 13. 88 samples of Swedes.



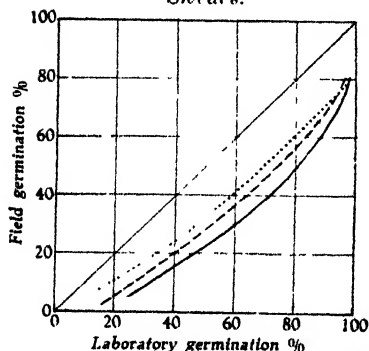
The curves show the field germination as compared with:  
 ..... Normal sprouts in 3 days.  
 --- Germinating speed.  
 — Germinating capacity.

Graph No. 15. 88 samples of Swedes.



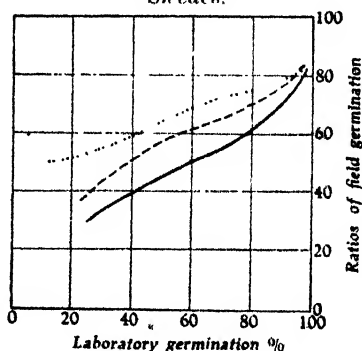
The curves show the ratios of the field germination, when:  
 ..... Normal sprouts in 3 days = 100  
 --- Germinating speed = 100  
 — Germinating capacity = 100.

Graph Nr. 14. 88 samples of Swedes.



The curves show the field germination as compared with:  
 ..... Normal sprouts in 5 days.  
 --- Normal sprouts in 10 days.  
 — Normal sprouts in 10 days + doubtful sprouts.

Graph No. 16. 88 samples of Swedes.



The curves show the ratios of field germination, when:  
 ..... Normal sprouts in 5 days = 100.  
 --- Normal sprouts in 10 days = 100.  
 — Normal sprouts in 10 days + doubtful sprouts = 100.



The broken line showing the field germination in relation to the »germinating speed« proceeds in a similar way; however in the case of samples having a »germinating speed« of above 40—50 % the course of the line is almost ideal. Its terminus to the right of the Graph shows the best germinating samples, i. e. those with a »germinating speed« of 97—98 %, to give about 78 % plants in the field; from this point the curve approaches in an almost straight line the left corner at the bottom of the Graph, however at a »germinating speed« of 40—50 % the curve bends somewhat upwards and crosses the line at a laboratory germination of 13—14 %. As is apparent, it is only for the very lowest germinating samples that the »germinating speed« has showed to be a too rigorous measure, such low-germinating samples having produced a higher percentage of plants in the field than might have been expected according to the laboratory results.

The continuous line in Graph No. 13 represents the field germination as compared with the »germinating capacity«.

On following the curve from the right it is obvious that the percentage of field germination decreases more heavily than the »germinating capacity«; this holds good especially in the case of samples having a »germinating capacity« of 70 % or more and it is such samples to which the greatest practical interest is attached. In valuating the samples according to their »germinating capacity« the difference between good and less good seed lots will not be sufficiently emphasized, but the less good ones will be judged too favourably. The further course of the curve shows this factor to be of somewhat smaller importance in the case of the very lowest germinating samples; however, as mentioned several times, such samples are generally of no considerable interest.

The proceeding of the dotted curve in Graph No. 14 which represents the field germination as compared with »normal sprouts in 5 days« is very nearly the same as that of the curve showing the field germination as compared with the »germinating speed« (the broken line in Graph No. 13).

The broken line in Graph No. 14 which indicates the field germination as compared with »normal sprouts in 10 days«

and the curve representing the field germination as compared with »normal sprouts in 10 days + doubtful sprouts« (the continuous line in Graph No. 14) are not very different and their proceeding is about the same as that of the curve showing the field germination as compared with the »germinating capacity«.

Still more distinctly than by the curves in Graphs Nos. 13 and 14, which directly show the field germination, these conditions are apparent from the ratios indicating the field germination when the laboratory germination under consideration is fixed at 100.

This is illustrated by the curves in Graphs Nos. 15 and 16. The horizontal lines show that the laboratory germination in question has been an equally good measure of the value of the samples, irrespective of their germinating well or poorly. When the curves are descending from the right to the left, the laboratory germination in question has caused a too favourable valuation being made of low-germinating samples; if the curve is rising from the right to the left the laboratory germination under consideration will evidently cause the low-germinating samples to be underestimated.

It appears, that in this experiment the »germinating speed« is the best guide as regards the value of the samples; only for samples that germinate so poorly that they have no practical interest, the field germination has been somewhat better than might be expected according to the »germinating speed«.

In the case of the highest germinating samples the normal sprouts obtained after 3 days appear to form a fairly good basis of valuation; however, mention may be made, that a calculation — which is omitted due to lack of space — showed the percentage of normal sprouts in 3 days to be a too undependable basis, the ratio of the field germination, when »normal sprouts in 3 days« were fixed at 100, varying to much from one sample to another.

The dotted curve in Graph No. 16 which indicates the ratios of field germination, »normal sprouts in 5 days« being fixed at 100, shows the ratio in this experiment to be somewhat decreasing with the decreasing percentage of germination; in

another experiment mentioned later on the corresponding curve was slightly rising.

*3) Experiments with Swedes and Turnips in 1929 in connection with field tests made with the purpose of examining the genuineness of the seed.*

As stated in Table 1, p. 95, these four experiments comprise 235 samples of Swedes and 217 of Turnips seed. The experiments which like the others dealt with in this Report aimed at comparing the laboratory and the field germination of the seed were carried out in connection with examinations as to genuineness of strain of the samples in the control fields of the Danish State Seed Testing Station, which in 1929 were situated at the State Experimental Farms »Faurholm« and »Trollesminde« by Hillerød and »Mørkhøjgaard« and »Torvegaard« by Mørkhøj.

The laboratory germination tests of the samples were conducted in the way mentioned on p. 94. In order to be able to manage the work, the laboratory germination tests were not carried out coincidentally with the sowing in the field but one or two months later. As the samples have been stored at the Station from the time of sowing to the time of the laboratory test under especially good conditions, this fact, however, did not influence particularly the results of the experiments.

The percentage of germinated seeds in the field could not be determined in the same way as that in the experiments hitherto dealt with, the procedure having to be adjusted to the preparation of the control of genuineness.

For this purpose the samples were sown in each field in a plot comprising 2 rows of roots, each of 35—40 m's length. The sowing was made with a one-rowed hand-moved drilling-machine; to insure an even crop twice the ordinary sowing quantity was used. 80 g of seed were weighed off for each plot and the portion left in the machine after sowing was reweighed. On the basis of the sowing quantity in gr. determined in this way (a), the weight of 1000 seeds in gr. (b), the purity (c), the number of meters of the row where the

sample was sown (d), the number of seeds sown per m was calculated by means of the following formula:

$$a \times \frac{1000 \times c}{b \times 100 \times d} = x = \text{Number of seeds per m of the row.}$$

For each sample the plants produced at 1 m at ten different places of the rows were counted, i. e. the plants produced at about one eighth of the total area.

The number of plants per m computed in per cent of the number of seeds sown per m is giving the »percentage of field germination«.

However, for several reasons this way of determining the percentage of germination is far from being as rational as the procedure applied in the other experiments.

A certain error influencing the results is attached to each of the determinations a, b, c and d in the aforementioned formula. No doubt, in the case under consideration the error connected with the determination of the weight of 1000 seeds is most important. By renewed determinations of this figure for the same sample the results may differ essentially.

Further it is a qualification for the usefulness of the calculation in question that the sowing quantity is evenly distributed. In view of the necessity of its being easily possible to clean the machines after the sowing of each sample, so that no seed is left, machines with very simple sowing apparatus were used. The sowing quantity was regulated simply by opening more or less for the seed. With such primitive apparatus the distribution is not at all ideal. The sowing quantity is influenced by the speed and possibly by its going uphill and downhill. Furthermore, the starting, turning and stopping make it difficult to avoid a certain waste of seed and an irregular sowing. However, the drawback of an irregular distribution of the seed is probably in all essentials met by counting the plants of each sample at no less than 10 m of the row or at one eighth of the area.

Also the counting of the plants itself involves a certain undependability. For instance it may be mentioned that

particularly in the field at Faurholm there was a great deal of weed of the cruciferous which at the stage of development at the time of the counting might be mistaken for plants of Swedes and Turnips.

However, altogether the afore-mentioned sources of error did not influence the experimental results materially.

The reverse is the case with respect to the error caused by sowing the whole quantity of each sample in one plot in the field in question — as necessitated by the preparation of the control of genuineness — instead of in a number of replicate plots scattered throughout the area like in the other experiments.

The more than 100 samples included in each experiment being scattered over an area of 1 ha or above, the samples in the same experiment were unavoidably sown under somewhat varying germination conditions so that a comparison of their germination cannot be quite rational.

The conditions in question, and more particularly the last-mentioned, make it impossible to attribute the same importance to these experiments as to the others mentioned in this Report; however they are by no means without value as regards the solving of the problems in question.

On p. 95 the average results of the laboratory and the field germination tests are stated in connection with an account of the germination conditions in the various fields.

However, as pointed out, it is of still greater interest to get an idea of how the laboratory and the field germination compare in the individual cases, which is to a certain extent illustrated by the following correlation coefficients.

Experiment	r of field germination and		
	Germinating speed	Germinating capacity	Normal sprouts in 5 days
118 samples of Swedes sown at Mørkhøjgaard	+ 0.335	+ 0.312	+ 0.355
117 — — — Faurholm....	+ 0.337	+ 0.300	+ 0.353
108 — Turnips — — Torvegaard ..	+ 0.589	+ 0.518	+ 0.577
109 — — — Trollesminde.	+ 0.521	+ 0.473	+ 0.565

As may be seen, all the above values of r are inferior to the correlation coefficients obtained in the other experiments dealt with in this paper.

However, in all four experiments the correlation coefficients show the »germinating speed« and the »normal sprouts in 5 days« to be better indicators of the plant producing power of the samples than the »germinating capacity«.

4) *Experiments with Swedes in the experimental plot in 1930.*

This experiment included 256 samples of Swedes. The laboratory germination tests were carried out as mentioned on p. 94 and almost coincidentally with the sowing of the samples in the field.

The field tests were made as described on p. 79.

The sowing took place on the 26th and the 27th August, 1930. The soil was properly moist and the weather during the first days following the sowing fairly warm. Already on the 30th August in the morning — i. e. 4 days after sowing — the plants in the plots first sown began appearing. Later on the weather was cool and the subsequent growth therefore rather slow. The count was made on the 12th September 1930.

As mentioned, 256 samples were included in the experiment; however the calculations stated in the following do not refer to more than 218 samples, 38 samples which in 5 days gave below 20 % normal sprouts being omitted.

The average figures referring to the various laboratory and field germination tests are reported separately for the 218 samples which gave about 20 % sprouts in 5 days and the 38 samples which gave below that percentage (see Table 1, p. 95).

For the 218 samples the following correlation coefficients relative to the field germination and the various percentages of germination in the laboratory were found:

<i>Correlation between</i>						<i>r=</i>
Field germination and					»germinating speed«	..... + 0,870
—	—	—			»germinating capacity«	.... + 0,890
—	—	—			»normal sprouts in 3 days«	. + 0,846
—	—	—	—	—	- 5	— . + 0,885
—	—	—	—	—	- 10	— . + 0,877
—	—	—	—	—	- 10	—
+ doubtful sprouts						..... + 0,880

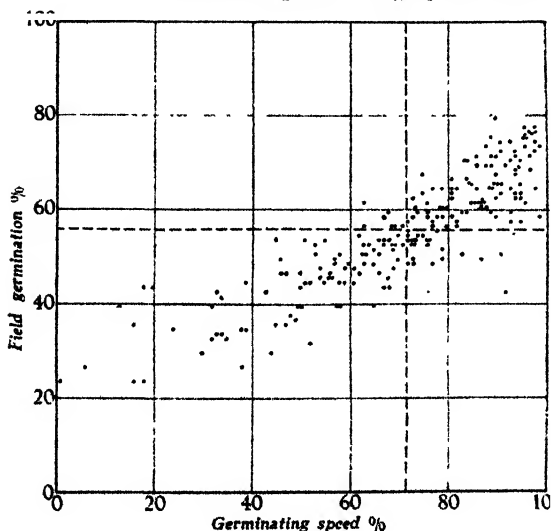
These correlation coefficients which are all high do not differ very much. According to this it does not appear to be especially important what indication of the laboratory germination be chosen as the basis of valuating the samples. Only the number of »normal sprouts in 3 days« shows a somewhat less good correlation to the field germination than do the other laboratory results.

In order to illustrate the relation between the field and the laboratory germination the corresponding information as contained in Graphs Nos. 10—16 for another experiment is given in the Graphs Nos. 17—23 for the 218 samples dealt with here.

The dots in Graphs Nos. 17, 18 and 19 indicate the field germination as compared with the »germinating speed«, the »germinating capacity« and the percentage of »normal sprouts in 5 days« of each individual sample.

The agreement between the laboratory and the field germination is generally good; however, occasionally rather large differences occur with respect to samples that germinated uniformly or almost uniformly in the laboratory.

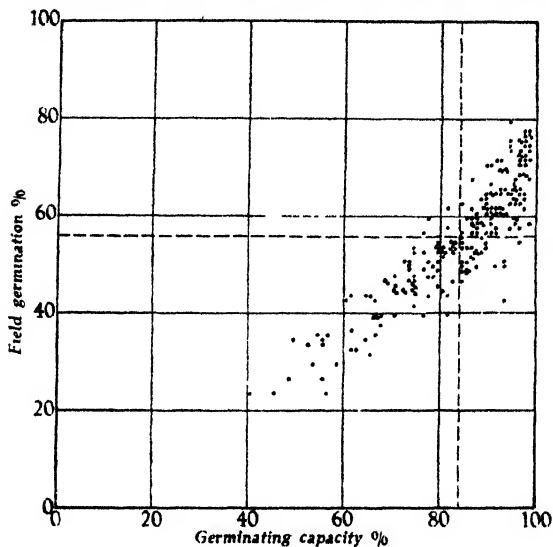
*Graph No. 17. 218 samples of Swedes.*  
Correlation between »germinating speed« and field germination.



The dots indicate the germinating speed as well as the field germination of each sample.

*Graph No. 18. 218 samples of Swedes.*

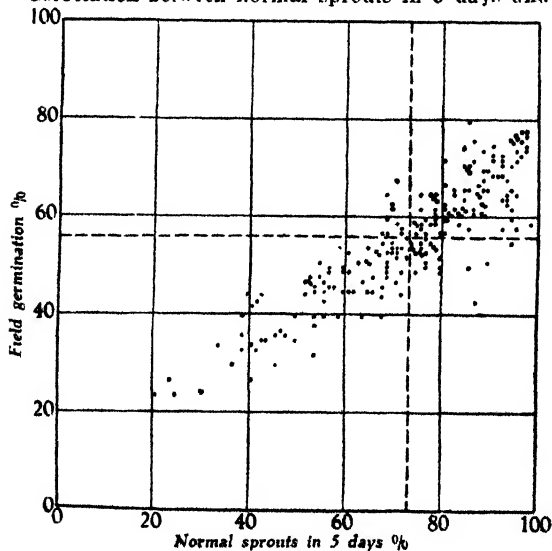
Correlation between «germinating capacity» and field germination.



The dots indicate the germinating capacity as well as the field germination of each sample.

*Graph No. 19. 218 samples of Swedes.*

Correlation between normal sprouts in 5 days and field germination.



The dots indicate the percentage of normal sprouts in 5 days as well as the field germination of each sample.



On the basis of Graph No. 19, 16 samples were selected after the actual experiment was finished. Two and two of these samples had germinated uniformly in the laboratory but fairly differently in the field. A retest in the laboratory of these 16 samples showed that such extreme deviations must be assigned particularly to the unavoidable error connected with the laboratory as well as with the field tests so that each result is only determined approximately.

The occasional acting together of the deviations both for the laboratory and the field determinations is probably the cause of these extreme differences.

As is apparent, the curves in Graph No. 20 which indicate the field germination as compared with the »germinating speed« and the »normal sprouts in 3 days«, cross the line showing the laboratory germination and thus confirm the afore-mentioned results, viz. that the lowest germinating samples will give a higher percentage of germination in the field than in the laboratory.

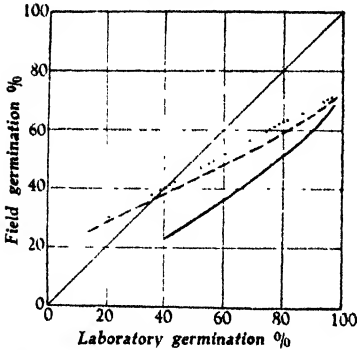
This somewhat surprising fact is further confirmed by the results referring to the 38 low-germinating samples which were included in this experiment but not in the calculation, on which the Graphs Nos. 17—23 are based. As stated in Table 1, p. . . . , these 38 samples gave an average »germinating speed« of 0.4 % and no normal sprouts in 3 days in the laboratory, while in the field they averaged to sprout 6.4 %.

The continuous lines in Graphs Nos. 20 and 22 show the percentage of field germination to decrease more than the laboratory »germinating capacity«, although this fact is somewhat less pronounced in this experiment than in that dealt with in Graph No. 13.

The curve in Graph No. 21 which shows the field germination as compared with the percentage of normal sprouts in 10 days is a straight line pointing towards the left corner at the bottom. The number of normal sprouts in 10 days has thus — no matter whether the germination was high or low — been an equally good indicator of the plant producing power of the samples, which is also confirmed by the horizontal line in Graph No. 23 which shows the field germination in all

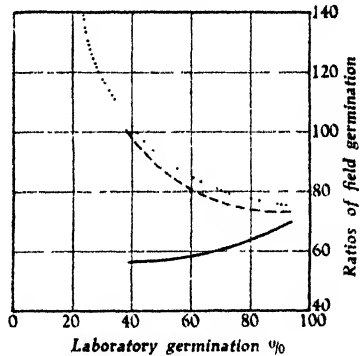
cases to be 72—73 % of the percentage of normal sprouts in 10 days.

Graph No. 20. 218 samples of Swedes.



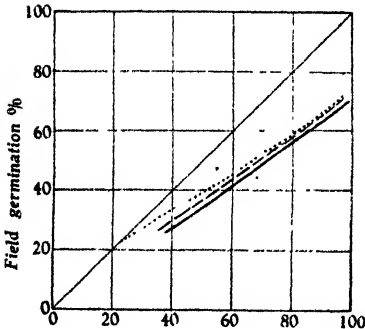
The curves show the field germination as compared with:  
 ..... Normal sprouts in 3 days.  
 --- Germinating speed.  
 — Germinating capacity.

Graph No. 22. 218 samples of Swedes.



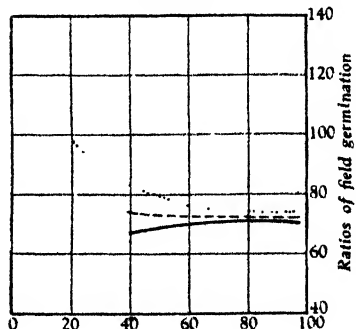
The curves show the ratios of field germination, when:  
 ..... Normal sprouts in 3 days = 100.  
 --- Germinating speed = 100  
 — Germinating capacity = 100.

Graph No. 21. 218 samples of Swedes.



The curves show the field germination as compared with:  
 ..... Normal sprouts in 5 days.  
 --- Normal sprouts in 10 days.  
 — Normal sprouts in 10 days + doubtful sprouts.

Graph No. 23. 218 samples of Swedes.



The curves show the ratios of field germination, when:  
 ..... Normal sprouts in 5 days = 100.  
 --- Normal sprouts in 10 days = 100.  
 — Normal sprouts in 10 days + doubtful sprouts = 100.

The difference between the »germinating capacity« and the percentage of normal sprouts in 10 days is entirely due to the including of the abnormal sprouts in the »germinating capacity« while these are not included in the normal sprouts; the different course of the two lines may therefore be attributed to the percentage of abnormal sprouts. The including of these sprouts is thus the main cause of a too favourable placing of the comparatively low-germinating samples when these are valued according to their »germinating capacity«.

### *5) Conclusions with regard to Swedes and Turnips.*

On the basis of all the afore-mentioned results of experiments with Swedes and Turnips the following conclusions may be drawn with regard to the possibility of obtaining, through the laboratory germination tests, an intimation of the plant producing power of the samples.

Attention should first be called to the fact that the greatest interest is attached to samples showing a laboratory germination of between 70 and 100 %, samples with a lower percentage of germination being seldom used for practical purposes. It is therefore of vital importance, whether the laboratory test under consideration is able to give a satisfactory pre-information of the first-mentioned samples, whereas it does not play any important part whether the method might fail in the case of very low-germinating samples.

By valuating the samples according to their »germinating capacity« including all sprouts as germinated irrespective of their development, samples having a »germinating capacity« of between 70 and 100 % will be overestimated the more the lower their »germinating capacity«, which means that just for the majority of samples the »germinating capacity« is a disappointing indicator of their planting value.

By valuating the samples according to their percentage of »normal sprouts in 10 days« excluding the content of abnormal sprouts, the inconvenience in question is eliminated in the last-mentioned experiment with the 218 samples. The experiment previously described with 88 samples of Swedes shows the same inconvenience to appear occasionally by

judging the samples according to their content of normal sprouts in 10 days as by basing the judgment on their »germinating capacity«, viz. that low-germinating samples will be overestimated.

The including of such sprouts in the percentage of 10 days germination in the laboratory as are in this Report designated as »doubtful« does not influence decisively the agreement between the field and the laboratory germination.

In valuating the samples according to their percentage of normal sprouts in 3 days one will, contrary to what was the case with respect to the judgment based on the »germinating capacity«, underestimate the low-germinating samples. This applies to the whole scale of germination and more particularly to the lowest germinating samples.

The low-germinating samples are also to a certain degree underestimated when judged according to their »germinating speed« and their content of normal sprouts in 5 days; however, this applies only to any considerable extent to very low-germinating samples having no particular practical interest.

In the case of samples whose laboratory germination was between 70 and 100 % the »germinating speed« as well as the percentage of normal sprouts in 5 days were good indicators of their plant producing power.

On the basis of these experiments one is safe in recommending samples of Swedes and Turnips to be valuated either according to their »germinating speed« or to their percentage of »normal sprouts in 5 days«.

On considering which of these criteria should be chosen, it must be remembered that even slight variations in the germination conditions, for instance in the duration of the test, may be presumed to influence the »germinating speed«, i. e. the 3 days germination result, more strongly than the percentage of normal sprouts in 5 days, and consequently the latter determination should be preferred.

### V. Experiments with seed of Red Clover.

Experiments with 72 and 136 samples of Red Clover were carried out in 1929 and 1930 respectively.

#### 1) *Experiments made in 1929 with 72 samples of Red Clover.*

The majority of samples used in this experiment were very low-germinating and originated from an experiment, the aim of which was to show how Red Clover seed retains its germinating capacity when stored in ware-houses. In the spring of 1927 the samples were placed in various store-rooms and during the years 1927, 1928 and 1929 were tested at intervals as to their »germinating capacity«<sup>\*)</sup>. The last examination was made in the spring 1929, at which point of time the greater portion of the samples after 2 years of storage had decreased essentially in »germinating capacity«.

The chief object of the experiment dealt with in this chapter was to state whether these low-germinating samples had any planting value at all. For the sake of comparison, about 20 samples having a high »germinating capacity« were included in the experiment.

The germination conditions in the laboratory were the same as those described on p. 78. The »germinating speed« of Red Clover was determined after 3, the »germinating capacity« after 10 days.

With seed of Red Clover, like with many other kinds of the legumes, the seedlings appearing during the germination test are frequently broken into two or more pieces. According to our Rules these »broken seedlings«, which are presumed to be without any planting value, are classified among »dead seeds«, while other abnormal sprouts are counted as germinated, irrespective of their quality or development. Such seeds which at the end of the test are swollen but have still not commenced germinating, are also classified as germinated in so far as being perfectly fresh. »Hard seeds« which have not absorbed water and accordingly at the close of the test are

<sup>\*)</sup> Chr. Stahl: »Opbevaringsforsøg med Rødkløverfrø« (Experiments in storage of Red Clover seed). Nordisk Jordbrugsforskning 1930.

neither swollen nor germinated are counted and reported separately.

The laboratory test took place in May and at the beginning of June, 1929, i. e. 3—6 weeks before the samples were sown in the field.

The sowing was carried out in the way described on p. 79. The sowing-depth was 2—2,5 cm and  $8 \times 100$  seeds were sown of each sample.

The sowing was made on the 21st and the 22nd June 1929. The soil was new-dug and so dry that germination might not be expected until after rain. The rain came already the 23rd and the 24th June in the form of heavy showers; the rain fall during these two days was about 60 mm. On the 27th June when the surface of the soil was dried somewhat up, it was loosened with a rake in 1 cm's depth in order to prevent incrustations. This precaution was possibly unnecessary, a slight rain which prevented incrustations, falling now and then during the following time until the clover appeared. As is apparent from the afore-mentioned, the germination conditions may be characterized as favourable.

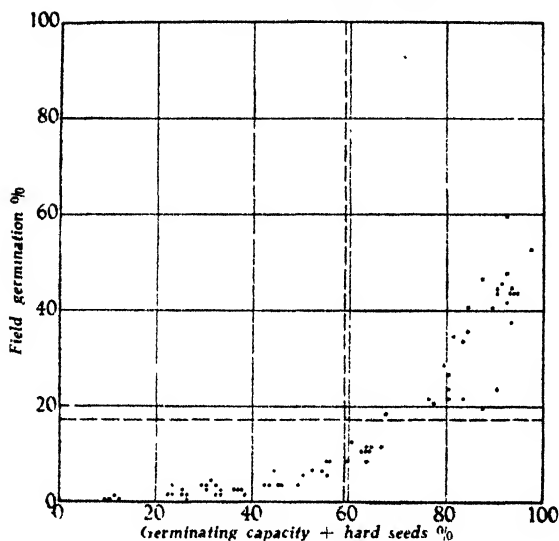
The clover plants began appearing one of the first days in July. On the 6th July it was noted that the population in some rows scattered throughout the whole plot was dense. The counting of the plants was made on the 24th and 25th July 1929, immediately after which the experiment was finished.

The average results of the laboratory and the field examinations of all the 72 samples were:

»Germinating speed« .....	39,5 %
»Germinating capacity« .....	56,0 %
Hard seeds .....	3,0 %
Field germination .....	17,3 %

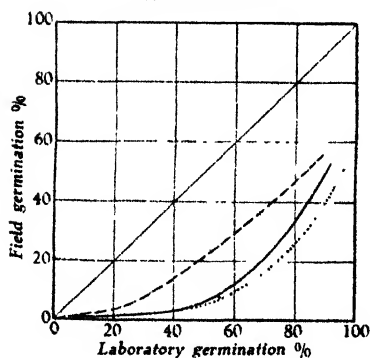
However, the average results, especially in this experiment which includes samples having a very different »germinating capacity«, are but little instructive.

**Graph No. 24. 72 samples of Red Clover.**  
Correlation between germinating capacity + hard seeds and field germination.



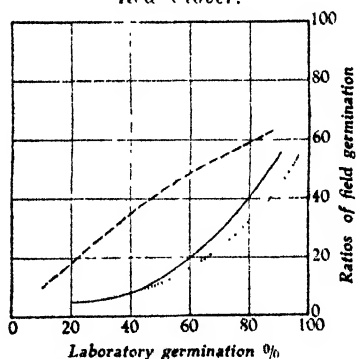
The dots indicate the germinating capacity + hard seeds as well as the percentage of field germination of each sample.

**Graph No. 25. 72 samples of Red Clover.**



The curves show the field germination as compared with:  
 --- Germinating speed  
 — Germinating capacity  
 ..... Germinating capacity + hard seeds.

**Graph No. 26. 72 samples of Red Clover.**



The curves show the ratios of the field germination, when:  
 --- Germinating speed = 100.  
 — Germinating capacity = 100.  
 ..... Germinating capacity + hard seeds = 100.

Graph No. 24 shows in a similar way as mentioned on p. 82 the field germination and the »germinating capacity + hard seeds« of each individual sample.

As no one of the samples contained more than a small percentage of hard seeds, a corresponding comparison of the field germination and the »germinating capacity« excluding hard seeds would give about the same result as Graph No. 24. A corresponding comparison of the field germination and the »germinating speed« would deviate somewhat more from this picture.

Graph No. 25 shows the field germination as compared with the »germinating speed«, the »germinating capacity« and the »germinating capacity + hard seeds« and the curves in Graph No. 26 show the ratios of field germination, the percentage of laboratory germination being fixed at 100, such as described previously in further detail.

Graph No. 24 and the dotted curve in Graph No. 25 show that the best germinating samples which had a laboratory »germinating capacity + hard seeds« of about 95 %, failed to produce more than a little above 50 % plants in the field, although the germination conditions must be characterized as especially good, while the best germinating grass and Swede seed samples gave from 70—75 % plants under corresponding favourable germination conditions in the field.

It appears further, that the field germination of the clover seed samples decreased comparatively much more than the »germinating capacity + hard seeds« in the laboratory, so that samples with a laboratory germination of a little below 80 % including hard seeds did not sprout more than 25 % in the field, and samples with a corresponding laboratory germination of 60 % not more than 10 %.

According to these results it is necessary of seed with a »germinating capacity + hard seeds« of 60 % to sow five times the quantity to be used in the case of seed with a »germinating capacity + hard seeds« of 95 % if the same number of plants is desired.

Consequently, by judging the samples on the basis of their »germinating capacity + hard seeds« the low-germinating samples will be highly overestimated.



According to this experiment it does not make any great difference whether the »germinating capacity« is considered apart from »hard seeds«, but the content of hard seeds in these samples is generally so low that the experiment is not adapted to illustrate the importance of the hard seeds with respect to the field germination.

On considering these results the question arises if it may not be possible, that the laboratory tests be conducted in such a way as to insure results giving an idea of the very different values of the samples, when these are sown in the field. In this connection it must be remembered that by determining the »germinating capacity« such as mentioned on p. 119 all sprouts are counted as germinated, irrespective of their development or quality, however with the exception of broken seedlings.

It is possible — even probable — that the amount of abnormal sprouts has been larger in the low than in the high-germinating samples so that by excluding the abnormal sprouts a somewhat better agreement between the »germinating capacity« and the field germination might have been obtained; however it is quite impossible that the amount of abnormal sprouts in the low-germinating samples should have been so high that this other way of counting would have involved a constant relation between the laboratory and the field germination. Even if only absolutely normal seedlings were taken into consideration, the laboratory germination would no doubt give a too favourable impression of the low-germinating samples.

According to the Graphs Nos. 25 and 26 the »germinating speed« has generally given a somewhat better idea of the plant producing power of the samples than the »germinating capacity«, but also with the »germinating speed« as the basis of valuation, the low-germinating samples will be overestimated which will appear distinctly from the broken line in Graph No. 26 which shows the ratios of field germination, the »germinating speed« being fixed at 100.

Finally, for the sake of completeness the correlation coefficients ( $r$ ) stating the correlation between the field germination and the various phases of laboratory germination are

indicated; however it should be emphasized that these values of  $r$  should be considered with a certain reservation,  $r$  being only a perfectly valid expression of the correlation when this is »right-lined« and — as shown in Graph No. 25 — this requirement is far from being fulfilled in the present case.

Correlation between				$r =$
Field germination and »germinating speed«	.....	+	0,916	
— — — »germinating capacity«	....	+	<del>0,903</del>	
— — — »germinating capacity				
+ hard seeds«	.....	+	0,892	

## 2) Experiments made in 1930 with 136 samples of Red Clover.

In selecting the samples for this experiment stress was laid on having represented both high and low-germinating ones, however with the exception of the very lowest germinating samples which were considered as having no practical interest.

Further, it was endeavoured both to include such samples with many and such with but a few per cent hard seeds. Table 4, in which the samples are grouped partly according to their »germinating capacity«, partly according to their content of hard seeds, gives an account of these conditions.

Table 4.

Content of hard seeds %	Number of samples, whose «germinating capacity» was %										Total
	11—20	21—30	31—40	41—50	51—60	61—70	71—80	81—90	91—100		
Until 5	1	1	2			4	16	16	1	41	
6—10				4	3	1	8	18		34	
11—15		1			6	1	4	9		21	
16—20	1					1	5			7	
21—25					1	6	5			12	
26—30						5	1			6	
31—35					2	9				11	
36—40					1	1				2	
41—45					1					1	
46—50				1						1	
Total	2	2	2	5	14	28	39	43	1	136	

The samples were tested in the laboratory at the Jacobsen Germinator in accordance with the methods stated on p. 78; however, the »germinating speed« was not determined after 3 but after 4 days. The »germinating capacity« was determined as usually after 10 days, and an additional count was made after 7 days.

In addition to the total number of germinated seeds the number of »normal« as well as of more or less »abnormal sprouts« was determined in each case.

As already mentioned on p. 119 broken seedlings have to be classified as »dead« and accordingly such sprouts were not at all taken into consideration as abnormal.

As for the abnormal sprouts, distinction was made between such which were so stunted and decayed that in all probability the seeds in question had no planting value, and such seedlings, the radicle of which for some reason or other was decayed but which at the time of counting had developed adventitious roots. Only the first-mentioned group is in the following designated as »abnormal« while the other groups as »sprouts with adventitious roots«.

A closer comparison between the 4, 7 and 10 days results obtained in the laboratory will be made in a subsequent report. In this paper the germination results will only be used to the extent necessitated by the comparison of the field and the laboratory germination.

The field tests were made as described on p. 79. The sowing took place on the 30th May, 1930, after having for a long while been postponed owing to rain. The soil was amply moist but the weather was drying. In view of the damp soil the seed was only sown in a depth of 1.5—2 cm. At once after the sowing of each row the seed was covered, but a moderate stamping of the soil above the rows did not take place until some hours later.

After a heavy rain on the 2nd June, the 3rd June brought dry weather with sunshine and wind. Before the crust formed in this way had fastened, the very suitable soil was raked on the 3rd June so as to bring the very topmost layer into a loose condition. In general the germination conditions must

be characterized as favourable and the plants appeared and grew very quickly so that at the counting on the 20th June the majority had one or more ternate leaves; at this point of time only a few plants were at the seedling stage.

It was desired to make a subsequent counting in order to state whether more plants appeared later on during the summer and whether samples with many hard seeds gave a larger supply of new plants than those with a small percentage of hard seeds.

At the counting on the 20th June the soil was comparatively dry and consequently the experimental plot was irrigated rather thoroughly at once after the counting.

Already the subsequent night and day brought an abundant rain; afterwards came dry and warm weather until about the 10th July. From this date until the second counting medio August there was a rather frequent rain fall and the temperature was generally high. In this way the conditions of growth were good during all the summer and moisture and temperature conditions in the upper layers of the soil were favourable for the sprouting of new plants several times during the summer.

At the time of the second count which was made from the 13th to the 18th of August, the plants had grown so much as to form an about 30 cm high, even crop over the whole plot, and here and there clover plants commenced flowering.

The plants were loosened by means of a fork and afterwards were lifted and shaken in order to get rid of the adhering soil and then were counted. In this way the counting might be carried out with great safety. There was almost no possibility of overlooking even very small plants; however the number of tiny plants which might be suspected of having appeared after the first count, was strikingly small.

A comparison of the findings by the two counts gave the somewhat surprising result that the number of plants was generally smaller in August than in June, notwithstanding the afore-mentioned favourable conditions of germination and growth. Only 2 samples showed an increase of 1 % in the number of plants, 8 samples gave the same percentage, while

the other 126 samples showed a decrease of 1—9 % plants from the first to the second count. The average decrease was 3,8 %.

In this connection the following reflections on the density of the plants may be of interest. As is apparent from the description of the sowing method, 100 seeds were sown in 1 m long rows; with a distance of 25 cm between the rows the sowing quantity amounted to 400 seeds per m<sup>2</sup>. If the weight of 1000 seeds is calculated as 1,7 g, 6,8 kg seed were used per ha, which is a small quantity as compared with the ordinary one. However, it is especially the density of plants in the rows that is of interest in this connection. By drilling with a row distance of 10 cm the seeds will lie as closely as in this experiment if 17 kg seed be sown per ha.

Although the samples containing many hard seeds did not involve an increase of the number of plants under the given conditions, nevertheless it may be, that simultaneously with a certain loss of plants there has been a supply of new plants. If samples containing many hard seeds have had an advantage with respect to this supply, this would have resulted in a less considerable decrease of the number of plants in the case of samples containing many hard seeds.

To illustrate this problem, the samples have been grouped in Table 5, partly according to the alteration of the number of plants between the two countings, partly according to the percentage of hard seeds in the samples.

Table 5.

Content of hard seeds in the samples %	Number of samples for which the alteration of the number of plants from the first to the second count was %											Total
	+1	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9	
Until 10	1	5	7	11	10	14	9	11	3	3	1	75
11—20		3		5	6	4	4	3	1	1	1	28
21—30				4	2	5	2	2	1	2		18
31—40	1		2	3	1	2	1	2	1			13
41—50				1	1							2
Total	2	8	9	24	20	25	16	18	6	6	2	136

According to this there does not appear to be any relation between the content of hard seeds in the samples and the decrease in the number of plants.

In order to see whether the decrease possibly bears relation to the percentage of »abnormal sprouts« the samples have been grouped in Table 6 partly according to their decrease in plants, partly to their content of »abnormal sprouts« in 10 days.

Table 6.

Content of abnormal sprouts in 10 days %	Number of samples, for which the alteration in the number of plants from the first to the second count was %											Total
	+1	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	
0	1		1	7	6	5	5	2	2	2	1	32
1			1	8	3	9	4	6		1	1	33
2	1	2	2		3	4	6	4	1	2		25
3		1	1	5	4	6	1	4	1	1		24
4		1	1	2	1	1		1				7
5		1						1	2			4
6		1	1	1	3							6
7		1										1
8		1		1								2
9												0
10			2									2
Total	2	8	9	24	20	25	16	18	6	6	2	136

Nor seems the presence of abnormal sprouts to bear any relation to the decrease.

According to the afore-mentioned, the variations in this decrease do not appear to have connection with certain qualities of the seed but rather seems to be quite occasional.

Consequently, in the following comparisons between the laboratory and the field germination the results of the counting in the field on the 20th June have been used.

The averages for all the 136 samples were as follows:

Germinating speed .....	( 4 days)	68,7 %
Germinating capacity .....	(10 days)	71,7 %
Hard seeds .....	(10 days)	13,1 %

Normal sprouts .....	(10 days)	65,4 %
Sprouts with adventitious roots .....	(10 days)	2,6 %
Abnormal sprouts .....	(10 days)	2,1 %
Fresh swollen seeds .....	(10 days)	0,4 %
Plants in the field on the 20th June ....		43,1 %
— - - - - 15th August ..		39,3 %

When normal sprouts + sprouts with adventitious roots + abnormal sprouts + swollen seeds do not exactly give the »germinating capacity« this is due to certain roundings by calculating, the values referring to the individual samples being always stated in whole figures; however the deviation in question must be considered as being without interest.

In Graphs Nos. 27, 28 and 29 the field germination of each sample as compared with its »germinating speed«, »germinating capacity« and »germinating capacity + hard seeds« is indicated in the usual manner. In Graph No. 30 the field germination results are indicated by means of curves, and in Graph No. 31 these curves have been recalculated so as to indicate the ratios of field germination, the laboratory germination being fixed at 100.

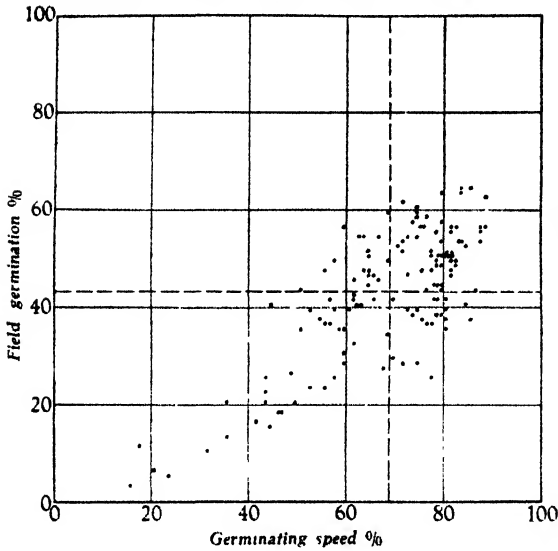
The dotted curve in Graph No. 30 shows the higher germinating samples, whose »germinating capacity + hard seeds« was 98 %, to develop on an average about 57 % plants in the field under the given favourable conditions.

This experiment shows, like that reported on p. 122, that well-germinating clover samples have a lower plant producing value than well-germinating seed samples of the grasses and the cruciferous. Furthermore, the same curve shows the field germination to decrease more rapidly than the »germinating capacity + hard seeds«, though the decrease is smaller than in the experiment, the result of which is shown in Graph No. 25.

The broken line in Graph No. 31, which indicates the ratios of the field germination when the »germinating speed« is fixed at 100, and the continuous line, which shows the ratios when the »germinating capacity« is fixed at 100, have a peculiar

*Graph No. 27. 136 samples of Red Clover.*

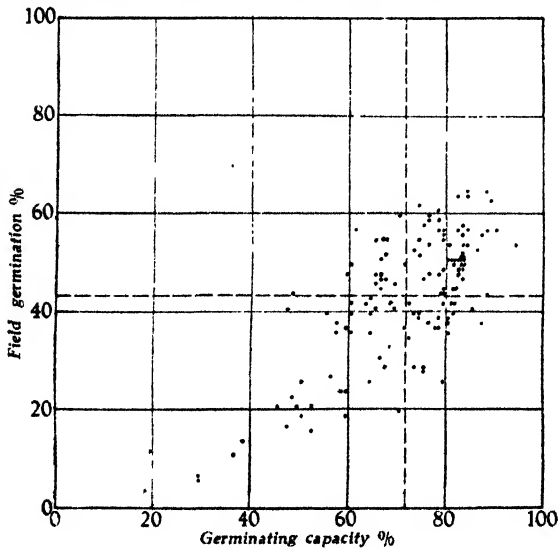
Correlation between »germinating speed« and field germination.



The dots show the  
germinating speed  
as well as the field  
germination of  
each sample.

*Graph No. 28. 136 samples of Red Clover.*

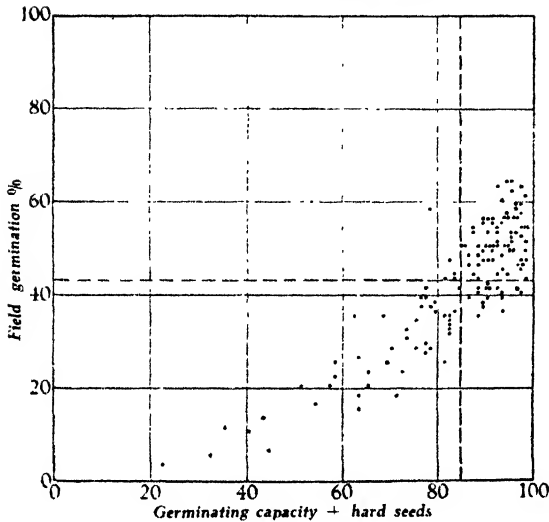
Correlation between »germinating capacity« and field germination.



The dots show the  
germinating capa-  
city as well as the  
field germination  
of each sample.

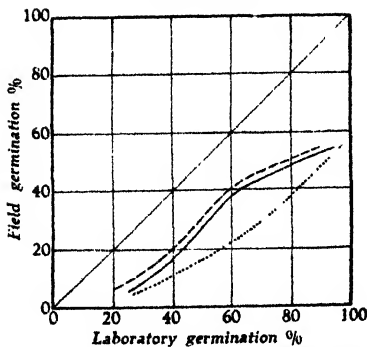


*Graph No. 29. 136 samples of Red Clover.*  
Correlation between »germinating capacity + hard seeds« and field germination.



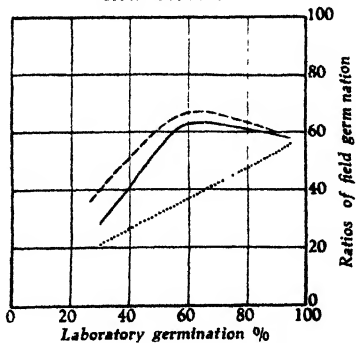
The dots show the germinating capacity + hard seeds as well as the field germination of each sample.

*Graph No. 30. 136 samples of Red Clover.*



The curves show the field germination as compared with.  
 --- Germinating speed  
 — Germinating capacity.  
 ..... Germinating capacity + hard seeds.

*Graph No. 31. 136 samples of Red Clover.*



The curves show the ratios of field germination, when:  
 --- Germinating speed = 100.  
 — Germinating capacity = 100.  
 ..... Germinating capacity + hard seeds = 100.

course; from the right to the left they are somewhat rising and afterwards are falling very suddenly.

By valuating the samples according to their »germinating speed« or quite apart from the hard seeds, such samples showing a laboratory germination of 60—70 % will be underestimated, while lower germinating samples will be strongly overestimated. This is no doubt due to the fact that the non-germinated seeds in the latter are dead, while those in samples with a »germinating capacity« of 60—70 % often to a great extent are hard seeds, of which some will be able to produce plants in the field and thus contribute to a higher field germination than might be expected according to the »germinating capacity« alone.

If, on the other hand, all the hard seeds are taken into consideration in the laboratory tests, the dotted curve in Graph No. 31 shows the ratios of field germination to be evenly decreasing with the decreasing laboratory germination. If the hard seeds are counted equal to germinated seeds, not only the very lowest germinating samples but also the fairly well-germinating ones will be overestimated. Consequently, the results appear to demonstrate that the hard seeds must neither be quite neglected nor be considered equal to germinated seeds.

In order to make out what value may be attributed to the hard seeds the following two groups were separated from the samples examined:

I. All samples whose »germinating capacity + hard seeds« was at least 95 %.

II. All samples whose »germinating capacity + hard seeds« was between 90 and 94 % (both included).

The first group comprised 37, the second group 34 samples. The samples in each group were now divided into three as far as possible equally big subsections, viz. a, b and c, according to their content of hard seeds.

The average »germinating capacity«, content of »hard seeds« and »field germination« are stated for each subdivision in Table 7.

Table 7.

*Averages for the subdivisions I a, b and c and II a, b and c.*

Group	Subdivision	Number of samples	Germinating capacity	Hard seeds	Germinating capacity + hard seeds	Field germination	Field germination in % of laboratory germination, when the below-mentioned portions of hard seeds are included in the latter				
			%	%	%	%	0	all	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}$
I	a	12	62.6	35.7	98.3	48.8	78	50	56	61	66
	b	13	74.2	22.8	97.0	54.8	74	56	61	64	67
	c	12	85.2	10.7	95.9	57.3	67	60	62	63	65
II	a	11	64.5	28.0	92.5	44.1	68	48	53	56	60
	b	11	80.8	11.4	92.2	50.5	63	55	57	58	60
	c	12	85.6	5.8	91.4	52.5	61	57	59	59	60

The three subdivisions of each group are practically uniform as regards the »germinating capacity + hard seeds« but differ in respect of their content of hard seeds. The difference between the field germination of the three subdivisions is probably due to the hard seeds.

The columns 8—12 show the ratios of field germination, when the laboratory germination obtained by adding a varying percentage of the hard seeds to the germinating capacity is fixed at 100.

The ratios for the subdivisions a which contain many hard seeds are highest when the laboratory germination is fixed apart from the hard seeds, lowest when all the hard seeds are included. The first circumstance shows the hard seeds to have contributed to some degree to the producing of plants, the latter that they must not be considered equal to seeds which germinate in laboratory. From the last column in Table 7 is apparent that the ratios of field germination are very much alike for the three subdivisions in the same group when one third of the hard seeds is included.

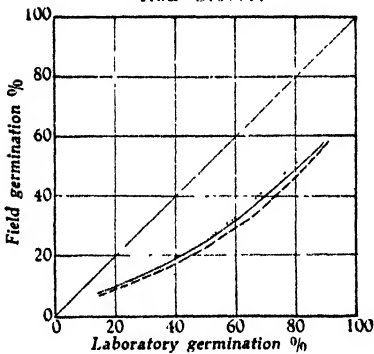
Consequently, on the basis of the laboratory germination the most uniform valuation of the samples in each of the two main groups was obtained by judging the samples according to the number of sprouts produced at the Germinator + one third of the hard seeds.

In order to ascertain in which of the following cases the

available material would provide the best agreement between the laboratory and the field germination — whether by counting one third, one half or two thirds (which is general practice) of the hard seeds as germinated — Graph No. 32 has been furnished with curves representing the field germination as compared with the laboratory germination, the latter being expressed in normal sprouts after 10 days + respectively two thirds, one half and one third of the hard seeds.

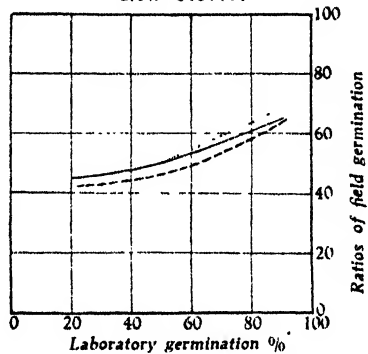
In Graph. No. 33 the curves have been recalculated so as to indicate the ratios of field germination when the laboratory germination is fixed at 100.

*Graph No. 32. 136 samples of Red Clover.*



The curves show the field germination as compared with:  
 ..... Normal sprouts +  $\frac{1}{3}$  of hard seeds.  
 ——— Normal sprouts +  $\frac{1}{2}$  of hard seeds.  
 - - - Normal sprouts +  $\frac{2}{3}$  of hard seeds.

*Graph No. 33. 136 samples of Red Clover.*



The curves show the ratios of field germination, when.  
 ..... Normal sprouts +  $\frac{1}{3}$  of hard seeds = 100  
 ——— Normal sprouts +  $\frac{1}{2}$  of hard seeds = 100.  
 - - - Normal sprouts +  $\frac{2}{3}$  of hard seeds = 100.

The calculations upon which these curves are based do not — such as in the case of Table 7 — include all the germinated seeds but only the normal sprouts. That the abnormal sprouts of Red Clover should not be counted as germinated is a circumstance which will be mentioned later on.

From the curves in Graphs Nos. 32 and 33 is apparent that none of the methods of interpreting the laboratory germ-

ination tests involves a uniform valuation of the samples. All three curves in Graph No. 33 are falling with the decreasing percentage of germination and consequently are showing that a valuation of the samples according to the laboratory germination will cause low-germinating samples to be overestimated. The curve representing the field germination as compared with the percentage of normal sprouts + one half of the hard seeds approaches mostly the horizontal line; this holds good especially in the case of samples the germination of which was above 60—70 %, i. e. such samples which have most interest for sowing purposes.

The conclusion of the afore-mentioned seems therefore to be that the interpretation of the laboratory germination tests of Red Clover should be based on the percentage of >normal sprouts + one half of the hard seeds«.

According to these results it does not make any marked difference whether one third, one half or two thirds of the hard seeds are included in the percentage of germination, but it must be emphasized that the experiment was not started with the particular object of illustrating this question which may no doubt easier be answered by sowing, for the sake of comparison, samples entirely consisting of hard seeds and other samples containing only a few or no hard seeds at all.

The experiments dealt with in this Report are only able to give certain intimations in this particular and, as mentioned, the results speak in favour of counting one third or one half of the hard seeds as germinated.

However, it has to be taken into consideration that this result has been obtained by comparing the laboratory germination with the number of plants in the field shortly after sowing. Thus, attention has only been given to seeds which germinated immediately after sowing. If it is possible to count on a certain usefulness of the hard seeds due to their germinating later on, a greater value must be assigned to them than shown by this experiment. As mentioned on p. 126, the counting of the plants in August showed that under the given conditions the hard seeds had no demonstrable importance with

respect to the supplementing of the crop during the summer, and the practical conditions will probably often be so, that the chance of an additional sprouting of the hard seeds is inconsiderable; however it must be admitted that under certain conditions there is a possibility of deriving benefit from the hard seeds even if they do not sprout at once after sowing.

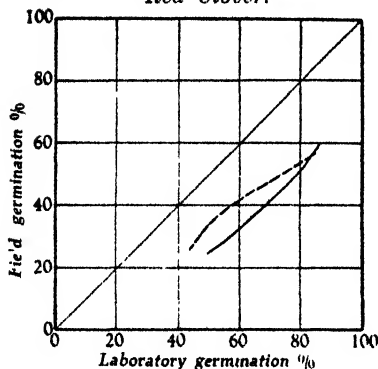
In view of this possibility it is perhaps justified to count two thirds as germinated.

The decreasing ratio of field germination following the decreasing laboratory germination — even if only one third of the hard seeds is included — is hardly due to their being overestimated but rather to the normal sprouts being of less value in low than in high-germinating samples.

This has already been mentioned on p. 123 in connection with the experiment carried out in 1929; that the matter is so, is further supported by the proceeding of the broken line in Graph No. 31 which shows that even a valuation of the samples according to their »germinating speed« will cause the low-germinating samples to be overestimated. This is also suggested by the curves in Graphs Nos. 34 and 35 which show the field germination of the samples as compared with their number of normal sprouts in 10 days. The broken lines refer to all the 136 samples, the continuous ones only to 75 samples, the hard seed content of which did not exceed 10 %.

From the broken line in Graph No. 35 which indicates the ratios of field germination, the normal sprouts in 10 days being fixed at 100, it may be seen that even if only the number of normal sprouts produced in the laboratory is taken into consideration, one will get a too favourable impression of samples giving below 50—60 % normal sprouts. Something corresponding does not appear to hold good in the case of samples having produced 60—70 % normal sprouts. On the contrary, such samples do not seem to be done justice to, when valuated entirely on the basis of their content of normal sprouts, which must no doubt be attributed to the fact that many of the non-germinated seeds contained in a great deal of these samples are hard. If the effect of this is eliminated

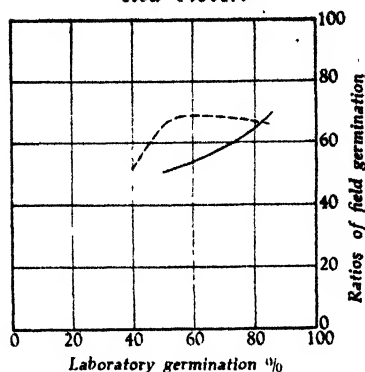
Graph No. 34. 136 samples of Red Clover.



The curves show the field germination as compared with normal sprouts in 10 days of

- all 136 samples.
- 75 samples with a maximum of 10 % hard seeds.

Graph No. 35. 136 samples of Red Clover.



The curves show the ratios of field germination, the normal sprouts in 10 days being fixed at 100 for

- all 136 samples.
- 75 samples with a maximum of 10 % hard seeds

by taking only samples containing a few hard seeds into consideration, it will result in the continuous line in the graphs which shows a decrease in the ratios of field germination, also in the case of samples giving 60—70 % normal sprouts or more.

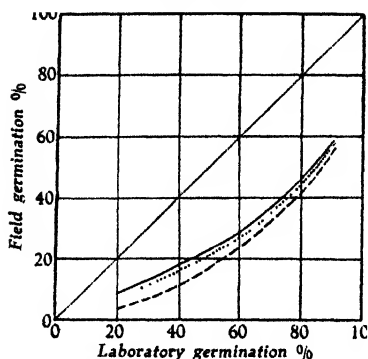
Consequently, these calculations confirm that the normal sprouts are less worth in low than in high-germinating samples.

Finally, curves have been drawn in the Graphs Nos. 36 and 37 to illustrate the value of »abnormal sprouts« and of sprouts having curtailed radicles which, however, before the close of the germination test have produced adventitious roots.

Graph No. 36 shows in the ordinary manner the field germination as compared with the laboratory germination.

The different course of the broken and the continuous lines is due to the fact that by calculating the latter only

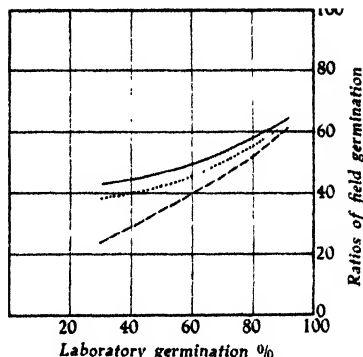
Graph No. 36. 136 samples of Red Clover.



The curves show the field germination as compared with:

- Germinating capacity +  $\frac{2}{3}$  of hard seeds
- Normal sprouts +  $\frac{2}{3}$  of hard seeds.
- ..... Normal sprouts + sprouts with adventitious roots +  $\frac{2}{3}$  of hard seeds.

Graph No. 37. 136 samples of Red Clover.



The curves show the ratios of field germination, when:

- Germinating capacity +  $\frac{2}{3}$  of hard seeds = 100
- Normal sprouts +  $\frac{2}{3}$  of hard seeds = 100.
- ..... Normal sprouts + sprouts with adventitious roots +  $\frac{2}{3}$  of hard seeds = 100

normal sprouts were taken into consideration, while by calculating the broken line all seedlings were counted, irrespective of their quality; however broken seedlings were counted as dead as usually.

The difference between the continuous and the dotted lines must be attributed entirely to the sprouts with adventitious roots. As these lines are almost parallel, it does not appear to be of vital importance whether the sprouts in question are omitted or counted as germinated.

It seems according to the continuous and the broken lines, especially those in Graph No. 37, that the actually »abnormal sprouts« should be omitted when the percentage of germination has to be determined. The best before-hand valuation of the samples, through the laboratory test, will be obtained by counting only normal sprouts and a certain percentage of the hard seeds as germinated. However, even then, the lower germinating samples will be



somewhat overestimated as compared with the higher germinating ones.

Finally, the following correlation coefficients should be stated:

<i>Correlation between</i>			<i>r =</i>
Field germination and	germinating speed	.....	+ 0,765
— — —	germinating capacity	.....	+ 0,748
— — —	germinating capacity + all		
	hard seeds	.....	+ 0,872
— — —	germinating capacity + $\frac{2}{3}$ of		
	hard seeds	.....	+ 0,890
— — —	normal sprouts in 10 days		
	+ $\frac{2}{3}$ of hard seeds	.....	+ 0,896
— — —	normal sprouts in 10 days		
	+ sprouts with adventitious		
	roots + $\frac{2}{3}$ of hard seeds	..	+ 0,909

### SUMMARY

1) During the years 1927—30 the Danish State Seed Testing Station has conducted a number of experiments in order to illustrate how the results of laboratory germination tests compare with the field germination of seed. The experiments comprise about 1300 seed samples of Perennial Ryegrass, Field-Bromegrass, Swedes, Turnips and Red Clover.

2) The laboratory germination tests were made in accordance with the Rules in force at the Station which prescribe the use of the Jacobsen Germinator for all the species mentioned under point 1.

The counting of the germinated seeds was made partly after a shorter, partly after a longer period; the results of the two counts are designated as »germinating speed« and »germinating capacity« respectively.

In both countings each seed, from which the radicle was projecting, was counted as germinated, irrespective of the development of the seedling in question. In addition to these countings, in some of the

experiments the »normal sprouts« were counted and the result compared with the field germination of the samples.

3) In all the experiments the field germination was determined on the basis of the sowing of the seed under natural, however as a rule favourable germination conditions. The countings were made at the time when the greater portion of the plants had passed the seedling stage. The experiments did not provide any opportunity of following the further development of the plants.

4) High-germinating seed samples of the grasses and the cruciferous showing a laboratory »germinating capacity« of 95—98 % under favourable field conditions produced 70—80 % plants, while the best germinating samples of Red Clover did not produce more than 50—60 % plants in the field. The percentage of field germination varies strongly according to the conditions. 8 samples of Swedes which had an average laboratory »germinating capacity« of 95 % were included in three different field experiments and here produced 41, 51 and 67 % plants.

5) In most cases the percentage of germination in the field decreased comparatively more than that in the laboratory, which in the Report is illustrated by curves indicating the ratios of field germination when the laboratory germination is fixed at 100.

6) For Perennial Ryegrass (Graphs Nos. 3 and 4) the »germinating capacity« gave the best intimation of the plant producing power of the samples. On an average the field germination was 80 % of the »germinating capacity« obtained in the laboratory, no matter whether the latter was high or low. In valuating the samples according to their »germinating speed« the lower-germinating ones were not judged quite justly, as they germinated better in the field than might be expected according to their »germinating speed«. In this respect the results of this experiment show a peculiarity which may possibly be due to special circumstances relative to the material.

7) For Field-Bromegrass (Graphs Nos. 7 and 8) the »germinating speed« proved to give a more satisfactory intimation of the field germination than the »germinating capacity«; however the percentage of germination in the field decreased comparatively more than both the »germinating capacity« and the »germinating speed«, so that even when valuated according to their »germinating speed« the lower germinating samples will be somewhat overestimated.

8) For the samples being of actual interest of Swedes (Graphs Nos. 13, 14, 15, 16, 20, 21, 22 and 23) and Turnips the best intimation of their planting value was obtained in the laboratory test by counting only fully normal seedlings as germinated. Also the »germinating speed« gave a good information, whereas a valuation on the basis of the »germinating capacity« of the samples caused the less well-germinating ones to be overestimated.

The very lowest germinating samples produced more plants in the field than might be expected according to their »germinating speed« or to their percentage of normal sprouts in 5 days. However, this surprising fact which involves an underestimation of the very lowest germinating samples by judging them according to their »germinating speed« or to their percentage of normal sprouts in 5 days, should not bring such a judgment into discredit, these extremely low-germinating samples having no particular interest in practice.

9) In the case of Red Clover (Graphs Nos. 25, 26, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36 and 37) the field germination decreased more as compared with the laboratory germination than for the other seed species examined.

The best intimation of the field germination was obtained in the laboratory by counting only the number of normal sprouts + one third or one half of the hard seeds as germinated, but even this measure will cause the low germinating samples to be overestimated, the percentage of germination decreasing more rapidly in the field than in the laboratory. The explanation may probably be that even the normal sprouts are less valuable in low-germinating than in high-germinating samples.

### ZUSAMMENFASSUNG

#### *Vergleichende Versuche über die Keimung des Samens im Laboratorium und auf dem Feld.*

1) Während der Jahre 1927—30 hat die dänische Staatssamenkontrolle eine Reihe von Versuchen durchgeführt um zu beleuchten, wie die Resultate der Keimprüfungen im Laboratorium der Keimung auf dem Feld entsprechen. Die Versuche haben im ganzen etwa 1 300 Samenproben von Englischem Raygras, Acker-Trespe, Kohlrübe, Turnips und Rotklee umfasst.

2) Die Keimprüfungen im Laboratorium wurden nach den an der Station geltenden Regeln ausgeführt, infolge welcher der Jacobsensche Keimapparat bei allen im Punkt 1 erwähnten Arten benutzt wurde.

Die Auszählung der gekeimten Samen erfolgte teils nach einer kürzeren, teils nach einer längeren Periode; die Resultate der zwei Auszählungen sind als »Keimschnelligkeit« bzw. »Keimfähigkeit« bezeichnet worden.

Bei den beiden Auszählungen wurde jeder Same, aus welchem die Keimwurzel hervorgesprossen war, als gekeimt betrachtet und zwar ohne Rücksicht auf den Zustand oder die Entwicklung des betreffenden Keimlings. Ausser diesen Auszählungen hat man bei einigen Versuchen die »normalen Keimlinge« gezählt und das betreffende Resultat mit der Keimung der Proben auf dem Feld verglichen.

3) Bei allen Versuchen ist die Keimung auf dem Feld nach Aussäen unter natürlichen aber in der Regel günstigen Bedingungen bestimmt worden. Die Auszählung der hervorgegangenen Pflanzen wurde vorgenommen, gerade wenn diese das Keimlingsstadium passiert hatten. Die Versuche haben keine Gelegenheit geboten, die weitere Entwicklung der Pflanzen zu verfolgen.

4) Hoch-keimende Samenproben der Gräser und Kreuzblütler, welche im Laboratorium eine »Keimfähigkeit« von 95—98 % ergeben hatten, erzeugten unter günstigen Keimungsbedingungen auf dem Feld 70—80 % Pflanzen, während die besten Proben von Rotklee nur 50—60 % Pflanzen auf dem Feld ergaben. Das Keimprozent auf dem Feld variierte stark, je nach den Verhältnissen. 8 Proben von Kohlrübe, die im Laboratorium eine durchschnittliche »Keimfähigkeit« von 95 % gezeigt hatten, wurden bei drei verschiedenen Versuchen mitgenommen und erzeugten bezw. 41, 51 und 67 % Pflanzen.

5) Die Herabsetzung des Keimprozentos auf dem Feld war, mit einzelnen Ausnahmen, verhältnismässig grösser als diejenige im Laboratorium, welches im Bericht mittels Kurven nachgewiesen ist, welche die Verhältniszahlen der Keimung auf dem Feld darstellen, wenn die Keimung im Laboratorium auf 100 festgesetzt wird.

6) Was Englisches Raygras (Diagramm 3 und 4) betrifft, so gibt die »Keimfähigkeit« die beste Andeutung des Pflanzenproduktionsvermögens der Proben auf dem Feld. Durchschnittlich war die Keimung auf dem Feld 80 % der »Keimfähigkeit« im Laboratorium, ohne Rücksicht darauf, ob diese hoch oder niedrig war. Bei einer Bewertung der Proben nach deren »Keimschnelligkeit« lässt man in diesem Versuch nicht ganz den niedrigkeimenden Proben Recht widerfahren, indem diese auf dem Feld besser keimten, als man nach der »Keimschnelligkeit« erwarten konnte. Die Resultate dieses Versuches zeigen hierdurch eine Eigentümlichkeit, die sich vielleicht auf besondere Verhältnisse beim Material zurückführen lässt.

7) Bei Acker-Trespe (Diagramm 7 und 8) zeigte sich die »Keimschnelligkeit« ein etwas besserer Ausdruck für die Keimung der Proben auf dem Feld zu sein als die »Keimfähigkeit«, aber das Keimprozent auf dem Feld wurde jedoch verhältnismässig stärker herabgesetzt als sowohl die »Keimfähigkeit« als auch die »Keimschnelligkeit«; selbst bei einer Beurteilung auf Grund der »Keimschnelligkeit« werden die niedriger keimenden Proben etwas überschätzt.

8) Bei den Proben von Kohlrüben (Diagramm 13, 14, 15, 16, 20, 21, 22 und 23) und Turnips von praktischem Interesse hat man die beste Andeutung ihres Saatwertes erhalten, wenn man bei der Laboratoriumsuntersuchung nur die völlig normalen Keimlinge als gekeimt gerechnet hat. Auch durch die »Keimschnelligkeit« hat man gute

Auskunft erhalten; dagegen hat eine Bewertung der Proben nach ihrer »Keimfähigkeit« eine wesentliche Überschätzung der weniger gut keimenden Proben zur Folge gehabt.

Die am allerniedrigsten keimenden Proben haben mehrere Pflanzen auf dem Feld erzeugt, als man nach ihrer »Keimschnelligkeit« oder der Anzahl von normalen Keimlingen nach 5 Tagen erwarten konnte. Diese überraschende Tatsache, die eine Unterschätzung der am allerniedrigsten keimenden Proben mit sich führt, wenn diese im Laboratorium auf Grund ihrer »Keimschnelligkeit« oder ihres Prozentsatzes an normalen Keimlingen nach 5 Tagen beurteilt werden, darf jedoch nicht eine solche Bewertung in Miskredit bringen, da diese besonders niedrig-keimenden Proben ohne grösseren praktischen Wert sind.

9) Beim Rotklee (Diagramm 25, 26, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36 und 37) wird das Keimprozent auf dem Feld im Verhältnis zur Keimung im Laboratorium stärker herabgesetzt als bei den übrigen geprüften Samenarten.

Die beste Andeutung der Keimung auf dem Feld erhielt man, wenn bei der Keimung im Laboratorium nur der Prozentsatz an normalen Keimlingen + ein Drittel oder die Hälfte der harten Körner als gekeimt gerechnet wurden; selbst dieser Ausdruck der Keimung im Laboratorium hat aber eine gewisse Überschätzung der niedriger keimenden Proben zur Folge, indem das Keimprozent auf dem Feld stärker herabgesetzt wird als im Laboratorium. Dies lässt sich wahrscheinlich dadurch erklären, dass sogar die normalen Keime in niedrig-keimenden Proben weniger Wert haben als in hoch-keimenden Proben.

**Résumés des lois et règlements de différents pays concernant les semences — Summaries of the laws and regulations on seed in force in various countries — Zusammenfassungen der Gesetze und Verordnungen verschiedener Länder betreffs Samen.**

**Bayern.**

**Die Überwachung des Samenhandels.**

Von

*G. Gentner, München.*

In Deutschland besteht zur Zeit noch kein Gesetz, das den Samenhandel überwacht. Infolgedessen werden die Handelsgeschäfte entweder nach privaten Abmachungen oder nach den von der Vereinigung der Samenhändler des Deutschen Reiches aufgestellten Lieferungsbedingungen für landwirtschaftliche Sämereien oder nach den Grundsätzen der in den grösseren Städten befindlichen Handelskammern abgeschlossen. Nach diesen Handelsnormen hat der Empfänger einer Saatware die Pflicht, sofort nach Empfang derselben unter Zuziehung eines einwandfreien Zeugen eine Probe zu nehmen und vom Zeugen versiegelt an eine Samenprüfungsanstalt zur Untersuchung einzusenden. Ergibt sich bei dieser Untersuchung, dass die Ware den gewährleisteten Garantien nicht entspricht, so hat der Käufer das Recht, die Ware dem Lieferanten zur Verfügung zu stellen und eine der Garantie entsprechende andere zu verlangen. Diese Methode eignet sich nun zwar im Handel zwischen den Samenfirmen unter sich, nicht aber bei Lieferungen von Händlern an die Landwirte. Fürs erste kennt der Landwirt meist nicht genau die Vorschriften bezüglich der Probeziehung und fürs zweite scheut er die Untersuchungskosten. Um nun dem Landwirt den Bezug von geeignetem Saatgut zu ermöglichen ohne dass er gezwungen ist, eine Probe zur Nachuntersuchung an eine Samenprüfungsanstalt zu senden, wurde im Jahre 1912 von der Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz in München die Sackplombierung eingeführt.

Zur Ausführung der Plombierung wurden in den verschiedenen Teilen Bayerns, namentlich in den Städten mit grösserem Samenhandel, amtlich verpflichtete Vertrauensmänner, sogenannte Plombeure aufgestellt, welche auf Antrag einer Samenfirma aus Posten der für die Plombierung bestimmten Klee- und Grassaaten vorschriftsmässig Proben entnehmen, die Säcke mit einer amtlichen Plombe und einem daran befindlichen Anhänger versehen und die gezogenen Proben an die Landesanstalt zur Untersuchung senden. In den meisten Fällen sind es staatliche landwirtschaftliche Fachberater, die als Plombeure tätig sind. Bevor die Anhänger an den Säcken befestigt werden, müssen vom Plombeur auf jeden Anhänger zwei Nummern geschrieben

werden und zwar erstens die Nummer der plombierenden Stelle, aus der später jederzeit ersehen werden kann, von welchem Plombieur die Ware plombiert wurde, und zweitens die sogenannte Plombierungsnummer. Jeder Posten, der auf einmal plombiert wird, erhält, gleichgültig ob er nun aus einem Sack oder aus 10 oder 25 Säcken besteht, eine Plombierungsnummer, die vom Plombieur gegeben wird und für jeden Posten verschieden ist. Mehr als 25 Säcke dürften nicht unter der gleichen Plombierungsnummer plombiert werden. Erweist sich bei der Untersuchung, dass die Ware plombierungsfähig ist, so werden ebenso viele Atteste mit dem Untersuchungsbericht gedruckt als Säcke zu plombieren sind. Auf den Untersuchungsattesten stehen ausserdem die gleichen Plombierungsnummern, die der Plombieur bei der Plombierung der Säcke auf die Anhänger geschrieben hatte. Diese Atteste werden an die Firmen zum Aufkleben auf die Anhänger gesandt, wobei die vom Plombieur auf die Anhänger geschriebenen Plombierungsnummern mit den auf die Atteste gedruckten übereinstimmen müssen. Erweist sich eine Ware bei der Untersuchung als nicht plombierungsfähig, so hat der Händler die Plomben und Anhänger von den Säcken zu entfernen und zur Kontrolle an die Landesanstalt einzusenden.

Plombiert werden nur Waren, welche bezüglich aller am Saatgut erkennbaren Eigenschaften zum Anbau geeignet erscheinen. Süd-europäischer Rotklee, südamerikanische, südafrikanische, spanische und Turkestaner Luzerne, ferner seidehaltige oder ungenügend gereinigte oder schlechtkeimende Saaten sind daher von vorneherein von der Plombierung ausgeschlossen. Infolgedessen weiss der Landwirt ohne weiteres beim Bezug von plombierter Ware, dass die zum Anbau geeignet ist und kann ausserdem an dem Anhänger jedes plombierten Sackes den Untersuchungsbefund über die Ware ersehen. Diese Einrichtung der Sackplombierung hat sich in Bayern sehr gut eingeführt, so dass z. B. im Jahre 1930 39475 Säcke von meist 100 kg Inhalt zur Plombierung angemeldet wurden, wovon wegen ungenügender Beschaffenheit der Ware bei 4894 Säcken die Plombierung verweigert werden musste. Sie ist jetzt auch von den übrigen grösseren deutschen Samenkontrollstationen in der gleichen Form übernommen worden.

Vielfach kauft jedoch der Landwirt sein Saatgut nicht in grösseren Posten, sondern kiloweise offen ein. Dabei zeigte es sich, dass gerade bei diesem Kleinverkauf nicht selten minderwertige Waren unter falschen Wertangaben in den Handel kommen. Um nun den Händler zu veranlassen, auch beim Verkauf von nicht plombiertem Saatgut dem Käufer für seine Waren Garantien zu geben und sich unter die Kontrolle der Landesanstalt zu stellen, wurde im Jahre 1930 in Bayern die Einrichtung der Vertragsfirmen getroffen. Die Vertragsfirmen, unter denen sich die meisten bayerischen Samen-

händler und Genossenschaften befinden, erklären sich freiwillig durch einen Vertrag bereit, ihre Lagerbestände und Lieferungen von Klee- und Grassämereien an die Verbraucher der Kontrolle der Landesanstalt zu unterstellen. Sie verpflichten sich, diese von ihnen gehandelten Samenarten soweit möglich in durch die Landesanstalt plombierten Säcken in den Handel zu bringen. Andernfalls legen sie bei Lieferungen von 5 kg an jeder Lieferung einen Garantieschein bei, auf welchem Art oder Zusammensetzung, Reinheit, Keimfähigkeit, Herkunft, Seidefreiheit der Ware angegeben sind. Der Empfänger einer solchen Garantieware hat das Recht, eine unter Zuziehung eines Zeugen vorschriftsmässig gezogene Probe auf Kosten des Lieferanten durch die Landesanstalt untersuchen zu lassen. Wenn dann eine solche Untersuchung ergibt, dass die gelieferte Ware nicht den auf dem Garantieschein angegebenen Werten entspricht, so hat die Vertragsfirma unter Ausschluss der öffentlichen Klage den Minderwert nach handelsüblichen Grundsätzen zu ersetzen. Minderwertige Waren dürfen von den Vertragsfirmen überhaupt nicht oder doch nur unter der Bezeichnung »Nicht vertragsmässige Ware« gehandelt werden. Ausserdem räumen die Vertragsfirmen der Landesanstalt oder den in ihrem Bezirk befindlichen staatlichen landwirtschaftlichen Fachberatern in Zusammenarbeit mit der Landesanstalt das Recht ein, jederzeit ihre Samenlager zu besichtigen und Stichproben aus den vorhandenen Beständen ziehen zu lassen. Alljährlich werden die Namen der Vertragsfirmen in landwirtschaftlichen Zeitungen bekanntgegeben. Ferner haben die Vertragsfirmen das Recht, sich als solche öffentlich zu bezeichnen. Erfüllt eine Firma die eingegangenen Verträge nicht, so wird sie von der Liste der Vertragsfirmen gestrichen.

Durch diese Einrichtung wird ermöglicht, dass die über ganz Bayern verteilten landwirtschaftlichen Fachberater die Gelegenheit haben, jederzeit die Lagerhäuser durch Ziehung von Proben zu kontrollieren und so Einsicht zu gewinnen, ob die in ihrem Bezirk gehandelten Saatwaren auch nach jeder Richtung hin als einwandfrei und anbauwürdig bezeichnet werden können.

Dadurch, dass die Vertragsfirmen sich verpflichten, möglichst nur plombiertes oder doch mit Garantieschein versehenes Saatgut zu handeln, ferner durch die für den Käufer unentgeltliche Nachuntersuchung der bezogenen Ware und durch Lagerkontrolle seitens der landwirtschaftlichen Fachberater ist in Bayern eine Einrichtung geschaffen, welche einen geeigneten Ersatz für ein besonderes Samengesetz bieten dürfte.



## Danzig.

Von Herrn Direktor D. Heuser, Landwirtschaftliche Versuchs- und Kontrollstation zu Danzig, hat die Redaktion ein solautendes Schreiben erhalten:

»Da zwischen der Freien Stadt Danzig und Polen eine Zollunion besteht, kommen für das Gebiet der Freien Stadt Danzig die polnischen Einfuhr- und Ausfuhrbestimmungen bezw. Zollbestimmungen in Betracht.

Entsprechend den polnischen Bestimmungen müssen eingeführte Sämereien von Klee, Luzerne, Wundklee, Honigklee, Steinklee und Timothee ausserdem mit einer Bescheinigung versehen sein, die von der Saatenbegutachtungsstation des Exportlandes ausgestellt ist. Die Bescheinigung soll die Feststellung enthalten, dass die in ihr genannten Sämereien untersucht und nach der Untersuchung von der Saatenbegutachtungsstation plombiert worden sind und dass sie keine Kleeseide (*Cuscuta*) enthalten. Die Bescheinigung kann in polnischer, französischer, englischer, oder deutscher Sprache ausgestellt sein. Ergibt die Nachprüfung seitens der Zollämter, dass eine Verunreinigung der genannten Sämereien durch *Cuscuta trifolii*, *C. epithymum*, *C. epilinum* usw. vorliegt, so kann die Sendung nicht in das Danziger Zollgebiet eingeführt werden. Die Untersuchungen für die Zollämter werden von der Samenkontrollstelle der Versuchsstation des Landwirtschaftlichen Instituts der Technischen Hochschule Danzig ausgeführt. Die Ausfuhr von Saaten unterliegt den besonderen Bestimmungen der Importländer.«

## Espagne.

### La législation sur le commerce des graines.

Par

*Antonio Garcia Romero, Madrid.*

Il existe en Espagne un Décret Royal du 18 Mai 1928 et un Ordre Royal complémentaire du 24 Novembre 1928 dictés pour la réglementation et la surveillance du commerce des graines, tant en ce qui se réfère aux transactions passées dans l'intérieur du pays qu' à la partie d'importation et d'exportation.

Par ces Décrets, on oblige toutes les maisons particulières et les associations qui se consacrent à la vente des graines, à se faire inscrire dans Registre spécial, existant pour ce seul objet, dans les Services Agronomiques officiels de toutes les provinces. Dans ce registre, on doit noter: les classes de graines dont disposent les vendeurs, les garanties qu'elles offrent au public, etc.

A son tour, le personnel technique des dits services agronomiques est obligé d'inspecter et de prélever des échantillons des graines en

vente. Ces inspections se feront au moins deux fois par an, à l'époque qui sera notifiée.

Les dits échantillons seront analysés dans les Laboratoires des Sections autorisées à cela et à la Station Centrale d'Essai de Graines à la Moncloa (Madrid), consacrée exclusivement à cette spécialité. On y vérifiera si les graines analysées réunissent ou non les conditions requises.

L'Ordre Royal mentionné plus haut établit la manière de prendre les échantillons, les conditions d'envoi, etc.

Les analyses de graines à la charge des Centres officiels sont faites selon les «Instructions officielles pour l'analyse des graines» du 4 Février 1926.

Si dans ces analyses, on acquiert la preuve de fraudes, on ouvrira une enquête opportune qui pourra se terminer, soit par la seule publication du cas dans les feuilles officielles pour qu'il soit porté à la connaissance du public ou bien, cela pourra en plus donner lieu à l'imposition d'amendes dont on fixera le montant.

La loi établit le moyen d'évaluer les indemnités que doit toucher l'acheteur ainsi que les réductions sur le prix d'achat dans les cas où les graines ne réunissent pas les caractéristiques stipulées à la vente.

Dans ces Décrets, on fixe les conditions dans lesquelles les Laboratoires officiels admettront des accords avec les maisons de vente pour l'analyse gratuite au public de toutes les graines qu'elles vendent en échange de certains engagements pris par ces maisons au bénéfice de l'acheteur et du paiement d'une somme annuelle, variable selon le volume des ventes.

Enfin, on y fixe les conditions dans lesquelles les graines doivent être emballées pour leur circulation sur le territoire national et pour leur introduction en Espagne quand elles sont de provenance étrangère.

## **Great Britain.**

### **Memorandum on legislation affecting the sale of agricultural and garden seeds.**

By

*A. W. Monro, London*

The Seeds Act of 1920 and the Regulations made thereunder have for their object the regulation of the sale and the use for sowing of the principal kinds of farm and garden seeds, including seed potatoes, and provide for the testing of such seeds. It is enforced, in England and Wales, by the Ministry of Agriculture and Fisheries, and in Scotland by the Department of Agriculture for Scotland.

*Declarations.* The Act does not prevent the sale of seeds of low

germinative power or, except in the circumstances mentioned below, of seeds of low purity. It is, however, required that certain prescribed particulars shall be furnished in writing to the purchaser in respect of every sale of the scheduled seeds. The particulars to be quoted differ with the kind of seed, but in every case the declaration must include the name and address of the seller, the kind of seed, a statement that the seeds have been tested in accordance with the Act, the percentage of germination and, except in the case of cereal seeds, the percentage of purity.

If, in the case of rye grasses, the purity is not less than 98 per cent., a statement to that effect is sufficient; while in the case of the scheduled field and garden seeds, the purity need not be stated unless it is below 97 per cent. (or 90 per cent. for carrot); and if the percentage of germination, in the case of rye grasses, cereals, field and garden seeds is not less than the 'authorised minimum percentage' (which is separately prescribed for each kind of seed) a statement to that effect, including the authorised minimum percentage for the particular kind of seed, is sufficient. Other particulars which are required to be declared are (a) the percentage of injurious weeds in grass and clover seeds if in excess of certain prescribed minima; (b) the country of origin in the case of grass and clover seeds; (c) the Imperial bushel weight of ryegrass seed; (d) the percentage of burnet in sainfoin if more than 5 per cent. is present; (e) the percentage of suckling clover when it is present in certain kinds of clovers; and (f) the percentage by number of 'hard seeds' as distinct from the percentage number of seeds that germinate during a germination test, present in seeds of clovers, trefoil, lucerne and sainfoin. The Regulations also require the disclosure of the presence of seeds of dodder in certain cases. A statement of the above particulars must also be displayed on, or in close proximity to, scheduled seeds when exposed for sale.

In the case of a sale or exposure for sale of seed potatoes, a statement must be given by the seller (and displayed, as in the case of other seeds) as to the 'Class', the variety and the 'size and dressing'. The 'Class' indicates whether the potatoes were grown in England, Scotland or Ireland, while the 'size and dressing' show the sizes of mesh which will respectively pass and hold the tubers. It is also necessary, under the Wart Disease of Potatoes Order, that every lot of seed potatoes sold shall be the subject of a certificate issued by the relative Department and that the reference number of this certificate shall be given to the purchaser.

*Testing of Seeds.* Except in the case of garden seeds, tests for the purpose of declaration in accordance with the Act must be made at an Official Seed Testing Station or a private Station licensed for the purpose. The Official Seed Testing Stations are at Cambridge

for England and Wales, and at East Craigs, Corstorphine for Scotland. Licenses for private seed testing stations are, however, granted solely for the purpose of the licensee's own purchases and sales. In the case of garden seeds tests may be made at either an Official or a Licensed Seed Testing Station or in any other sufficient manner.

*Injurious Weed Seeds.* The Seeds Act makes it an offence for any person to sell or expose for sale or knowingly sow any seeds to which the Act applies, containing more than 5 % by weight of injurious weed seeds. The injurious weed seeds for this purpose are:

Docks and sorrels (*Rumex* spp.)

Cranesbills (*Geranium* spp.)

Wild Carrot (*Daucus Carota*, L.)

Yorkshire Fog (*Holcus lanatus*, L.)

Soft Brome Grass (*Bromus mollis*, L. et spp.)

*Enforcement.* Compliance with provisions of the Act and Regulations is secured by means of taking samples of seeds for check-testing at the Official Stations. In case of discrepancy beyond the authorised limits of variation between the particulars declared and the results obtained by the Official Station, enquiries are instituted and, as is also the case in respect of omissions to furnish statutory particulars, legal proceedings may be instituted where they are warranted by the circumstances.

## Holland.

### Summary of Seeds Act and Regulations.

By

Dr. W. J. Franck, Wageningen

An act respecting the sale of seeds, manuels and cattlefodder was promulgated the 31st. December 1920, containing prescriptions for combating deceit in the trade of seeds, manuels and cattlefodder to consumers. (The trade between tradesmen remained free). Only the section concerning seeds will be summarized.

The principal tendency of the act is contained in three articles:

*Art. 1.* No person shall offer for sale, sell or deliver to consumers seeds, mentioned in the General Regulations (made in accordance with the provisions of the Seeds Act of the 8th. April 1921), unless he observes the guarantees prescribed in these Regulations.

*Art. 2.* No person shall offer for sale, sell or deliver seeds for seeding purposes to consumers, unless it be clear for which purpose it is, and what seedkind is guaranteed.

*Art. 3.* In the case of the sale of seed-mixtures, the proportion by weight of each seedkind contained in the mixture and mentioned in the Regulations shall be stated on the container in a clear and distinct form.

The articles 3, 4, 5 and 8 of the Regulations are the most important ones and may therefore be mentioned.

*Art. 3* gives a list of all those seedkinds to which the Seeds Act is applicable. This list contains the principal agricultural and vegetable seeds (with exception of the cereals).

*Art. 4* runs as follows:

Anyone who offers for sale, sells or delivers to consumers seeds mentioned in *Art. 3* which:

- a. do not possess the genuineness of variety or kind guaranteed at the sale.
- b. do not possess a sufficient sanitary condition is obliged to inform the consumers about this fact. He is also obliged to guarantee a value for use (true value) expressed in one figure without any addition.

With the guarantee of the value for use, as regulated, the following tolerance is permitted:

5 % if the guarantee is at least 70 %.

8 % if the guarantee is less than 70 %.

*Art. 5.* Anyone who offers for sale, sells or delivers to consumers seeds of timothy, clover, alfalfa, sainfoin or flax is obliged to guarantee that not more than one normal ripe dodderseed is present in:

25 gr. of white clover, alsike or timothy.

50 gr. of red clover, alfalfa or sainfoin.

100 gr. of flax seed.

*Art. 8.* The communications and guarantees meant in these Regulations shall be mentioned on the containers or in a written communication added to the bulk, in a way clear for everyone.

In case of selling in a shop or any other selling place, accessible for the public, this guarantee may be given in the form of a shop-list containing the guarantees for the value for use of all seeds sold in the shop and mentioned in the Regulations.

The Dutch Seeds Act does not apply to:

- a. seed that is sold between tradesmen or by growers to tradesmen.
- b. seeds, not mentioned in *Art. 2* of the Regulations, i. e. cereals (in connection with the possibility of buying seeds, approved by field inspection and registration) flowerseeds, and forestseeds. The trade in these seedkinds is quite free.
- c. seeds which are not destined for seeding purposes.

In order to facilitate the real seedtrade and to make it comply with the prescription of the Act and Regulations, the Director of the State Seed Testing Station publishes every year a list of »Normal-figures«, i. e. minimum figures for the value for use of reasonable qualities of the different seedkinds. In price-lists, shops and on

invoices it is sufficient to guarantee these 'Normalfigures' for the seeds to be sold.

It may be observed that the Seeds Act is not radical, the seller remains quite free to sell what he wishes (with the exception of dodder-containing seeds). He is only obliged to give a real and exact guarantee for the value for use when he sells to consumers.

Moreover there are several ways to procure good seeds for the farmers in Holland.

1. the registration of varieties which are authenticated as new offered by the seedbreeders and the supply of accurate information regarding: type, cropping capacity, immunity for diseases and all other merits as ascertained by testing by the Institute for the amelioration of plants in Wageningen.
2. the field inspection by the inspectors of the provincial agricultural societies of cereals, peas, beans, flax and other seeds and the examination of the bulk lots by the State Seed Testing Station.
3. the sealing of seeds, tested by the State Seed Testing Station.
4. the foundation and activities of different associations of breeders and tradesmen, aiming at the cultivation of and trade in pedigree-seeds and seeds of indigenous provenance.

## Lettland.

### Die Samenkontrolle und die Saatenanerkennung.

Von

*J. Klavins, Riga.*

In Lettland bestehen zwei Anstalten für Samenkontrolle, deren Analysen als offiziell gelten:

1. Das Samenprüfungslaboratorium am Pflanzenbaukabinett der Lettländischen Universität (gegründet im Jahre 1920; ist dem Bildungsministerium untergeordnet).

2. Die Staatssamenkontrollstation (gegründet im Jahre 1927; ist dem Landwirtschaftsministerium untergeordnet).

Der Samenhandel ist in Lettland seit dem Jahre 1923 unter Aufsicht des Landwirtschaftsministeriums genommen. Im genannten Jahre wurden in verschiedenen Samenhandlungen auf privatem Wege eine grössere Anzahl Proben von mehr gebrauchten Samen gekauft und nachher analysiert. Dabei wurde unter anderem konstatiert, dass die Keimkraft des grösseren Teiles dieser Proben unter 50 % war.

Um solchen ganz unzulässigen Zustand des Samenhandels zu ändern, schloss das Landwirtschaftsministerium schon im folgenden Jahre 1924 einen Vertrag mit zehn der grösseren Samenhandlungen, infolge dessen diese Firmen sich freiwillig unter die Kontrolle des Ministeriums stellten. Diese Firmen verpflichteten sich nur Samen mit

geprüfter Reinheit und Keimkraft zu verkaufen, sowie den Käufern der Samen diese Eigenschaften der Ware mit bestimmten Zahlen zu garantieren.

Eine derartige freiwillige, nicht obligatorische Samenkontrolle nach dem Vorbilde Dänemarks bestand in Lettland bis zum Jahre 1929. Die Zahl der Firmen, die Verträge über die Samenkontrolle schlossen, schwankte in folgenden Jahren zwischen 6 und 8. Aus den Handlungen dieser Firmen nahmen die Beamten des Landwirtschaftsministeriums jedes Jahr Samenproben für die Nachprüfung. Gleichzeitig wurde auch bei Firmen, die ausserhalb der offiziellen Kontrolle blieben, inkognito eine Anzahl Samenproben zum Vergleichen gekauft, sowie auch um den Samenmarkt weiter zu erforschen. So bestand in Lettland neben der offiziellen Samenkontrolle, die auf Grund der Verträge betrieben wurde, die sogenannte unoffizielle (nicht öffentliche, geheime) Kontrolle. Die Resultate der Prüfung der Samenproben wurden jedes Jahr publiziert.

In derselben Zeit wurden in Bezug auf einzelne Fragen des Samenhandels auch folgende zwei obligatorische gesetzliche Verordnungen erlassen, die noch jetzt in Kraft sind:

1. *Die Verordnung über das Verbot Unkrautsamen und Reinigungsabfälle der Samen von Kulturpflanzen zu importieren*, die am 30. März 1926 publiziert ist [*Valdības Vestnesis* (Regierungsanzeiger) Nr. 73]. Später ist diese Verordnung ergänzt und am 18. Oktober 1929 nochmals publiziert worden (*Vald. Vestn.* Nr. 237), indem unter anderem auch entsprechende Definitionen hinzugefügt sind.

2. *Die Verordnung über die Einfuhr der Klee- und Timotheesamen*, die am 21. September 1926 publiziert ist (*Vald. Vestn.* Nr. 211.). Diese Verordnung verfügt, dass alle zu importierenden Rotklee-, Bastardklee-, Weissklee- und Timotheesamen nur aus den Speichern des Zollamtes herausgegeben werden, nachdem die Verpackungen (Säcke) mit der Aufschrift *»Ausländische Samen«* versehen und die Samen mit roter Eosinfarbe gefärbt worden sind. Auch in den Samenhandlungen müssen die aufgezählten importierten Samen auf jeder Verpackung die Aufschrift *»Ausländische Samen«* haben.

Die Technik der Färbung der Samen ist in der Instruktion zu der Verordnung ausgelegt (publ. im *Vald. Vestn.* Nr. 241 — 1926).

Obgleich die Resultate der Kontrolle zeigten, dass die Eigenschaften der Samen auf dem Markte in den letzten Jahren bemerkbar besser geworden waren, wurde es doch auch klar, dass mit der freiwilligen Samenkontrolle ein ganz befriedigender Zustand des Samenmarktes in Lettland nicht zu erlangen sein wird, wenigstens nicht in der nächsten Zeit. Denn Lettland ist ein neuer Staat, der nur seit dem 18. November 1918 souverän ist, und in so kurzer Zeit konnten die Verkäufer und Käufer der Samen sich nicht die Tradition aneignen, nur Samen mit garantierten Eigenschaften zu verkaufen und zu

kaufen, wie es in manchem Lande Westeuropas üblich ist. Um so mehr, als auch während der früheren Staatszugehörigkeit zu Russland sich um die Interessen der Landwirte in dieser Hinsicht niemand gekümmert hat.

Der grösste Mangel der freiwilligen Samenkontrolle besteht schliesslich doch in dem Umstande, dass bei ihr gerade die Samenhändler ausserhalb der Kontrolle bleiben, wo die Kontrolle am nötigsten ist.

Aus obengenannten Gründen wurde am 18. Oktober 1929

3. *Die Verordnung über die Kontrolle des Samenhandels* erlassen (publ. im »Vald. Vestn.« Nr. 237 — 1929), mit der die Art der Aufsicht über die Samenkontrolle in dem Sinne radikal geändert wird, dass alle Samenhandlungen der obligatorischen staatlichen Kontrolle unterworfen werden. Die Verordnung wird *durch eine Instruktion* des Landwirtschaftsministeriums ergänzt und konkretisiert (publ. im »Vald. Vestn.« Nr. 269). Die Grundsätze der Verordnung und auf deren Grunde ausgegebenen Instruktion sind, in einem kurzen Referat zusammengefasst, folgende:

Der Handel mit Samen, die im Ackerbau und im Gartenbau gebracht werden, ist der Kontrolle des Landwirtschaftsministeriums unterstellt, die von der ihm untergeordneten Staatssamenkontrollstation ausgeübt wird.

Alle Verkaufsstellen und Speicher von Samen müssen im Landwirtschaftsministerium registriert werden.

Die Grosshändler müssen über den Umsatz der Samen Buch führen.

Das Landwirtschaftsministerium publiziert minimale Normen der Reinheit und der Keimfähigkeit der Samen und maximale Grenzen des Gehaltes an Unkrautsamen, ausserhalb deren die Samen in Lettland nicht verkauft werden dürfen.

Wenn das Quantum der zu kaufenden Samen nicht kleiner ist, als das Landwirtschaftsministerium für jede einzelne Pflanzenart bestimmt und publiziert hat, so darf jeder Käufer vom Verkäufer der Samen eine schriftliche Garantie über die Qualität der Samen verlangen und auf Grund derselben vom Verkäufer eine Entschädigung fordern, wenn die Eigenschaften der Samen schlechter sind, als garantiert worden ist.

Beim Verkauf von Samenmischungen müssen die Samenhändler obligatorisch deren Zusammensetzung anzeigen.

Die Samenhändler müssen in ihren Handlungsräumen ein Plakat aushängen, in dem von allen zu verkaufenden Samenpartien die Sorte, Provenienz, Reinheit, Gehalt von Unkrautsamen und Keimfähigkeit angezeigt ist.

Vom Landwirtschaftsministerium dazu bevollmächtigte Beamten haben das Recht alle Samenhandlungen, Speicher und Samen-



reinigungsstätten zu besuchen, sowie auch Samenproben bestimmter Grösse für Nachkontrollanalysen zu entnehmen.

Das Landwirtschaftsministerium hat das Recht das Importieren der für Lettland nicht angepasster oder untauglicher Samen zu verbieten. Ebenso kann es auch für die nach Lettland zu importierenden, auf dem örtlichen Markte zu verkaufenden und aus Lettland zu exportierenden Samen obligatorische minimale Gütenormen bestimmen, einen bestimmten Lauf der Ein- und Ausfuhr gewisser Samenarten festsetzen und auch die Art vorschreiben, wie der Samenhandel im Lande kontrolliert werden muss.

Das Gesetz (Verordnung) gilt nicht für selbsterzeugte Samen, falls die Landwirte und Samenbauer sie direkt aus ihren Wirtschaften verkaufen oder versenden, ohne dabei spezielle Verkaufsräumlichkeiten eingerichtet zu haben.

Auf Grund desselben Gesetzes wird die Ausfuhr der nach Lettland importierten Rotklee- und Schwedenkleesamen, sowie auch der Timotheesamen aus den Speichern des Zollamtes nur dann zugelassen, wenn es sich bei der Nachprüfung in der Staatssamenkontrollstation erweist, dass die Eigenschaften der Samen nicht schlechter sind, als die niedrigsten Normen für Samen, die zum Verkauf im Lande überhaupt zugelassen sind. Ausserdem werden die genannten Samen nicht zum Import zugelassen, wenn sie solche Unkrautsamen enthalten, die in einem besonderen Verzeichnis aufgezählt sind und auf eine Provenienz hinweisen, die für Lettland als ungeeignet anerkannt ist.

Für Nichterfüllung der Forderungen der Verordnung sind gewisse Strafen vorgesehen.

In Beilagen zur Instruktion sind Regeln für die Entnahme der Samenproben gegeben, und auch Anweisungen über die Grösse der Proben, die zum Analysieren einzusenden sind.

4. Gleichzeitig mit der Verordnung über die Kontrolle des Samenhandels im Lande ist eine *Verordnung über die Exportkontrolle von Lein- und Kleesamen* erlassen (publ. im „Vald. Vestn.“ Nr. 237 — 1929). Die Grundsätze dieser Verordnung sind folgende:

Alle aus Lettland zu exportierende Lein- und Kleesamen unterliegen obligatorisch der Kontrolle des Landwirtschaftsministeriums, die es durch die Staatssamenkontrollstation ausübt.

Die Exporteure müssen die Provenienz, die Reinheit, den Gehalt an Unkrautsamen und die Keimkraft der genannten auszuführenden Samen garantieren. Das Landwirtschaftsministerium hat das Recht zu fordern, dass für erstklassiges Samenmaterial auch die Reinheit des Typus garantiert wird.

Das Landwirtschaftsministerium hat das Recht, das Führen unzutreffender Benennungen des zu exportierenden Samenmaterials zu verbieten. Leinsamen normaler Güte zur Fasergewinnung, sowie

Kleesamen können nur dann »Lettländische Leinsamen« und »Lettländische Kleesamen« genannt werden, wenn der Exporteur garantiert, dass dieselben lettländischer Provenienz sind. Die Eigenschaften der Qualitätsware — »Lettländische langfaserige Leinsamen«, »Lettländische späte« und »Lettländische frühe Rotkleesamen« — müssen dabei noch speziellen strengeren Qualitätsnormen hinsichtlich der Pflanzentypusreinheit und des Gehaltes an Unkrautsamen entsprechen.

Die Marken »Rigaer Kronen« etc., die die Exportleinsamen verschiedener Exporteure schon vor dem Erlassen der Verordnung getragen haben, werden nicht geändert und für solche Leinsamenmarken ist auch die Garantie der Provenienz nicht obligatorisch, aber dann darf man solche Samen nicht als lettländische bezeichnen.

In der Instruktion ist es vorgesehen, vor der Ausfuhr der Samen, deren Reinheit, Gehalt an Unkrautsamen und Keimkraft zu prüfen, ebenso auch die Provenienz, inwiefern es im Kabinett möglich ist. Die Echtheit der garantierten Samentypen prüft die Staatsamenkontrollstation nach, indem sie die entsprechenden Samenproben auf das Versuchsfeld aussät. Wenn es sich ergeben sollte, dass der Samentypus falsch garantiert ist, so hat die Staatsamenkontrollstation das Recht darüber direkt den Käufer der Samen in Kenntnis zu setzen.

Wenn die Ausfuhr der Samen eilig ist, so kann der Exporteur sie gleich nach der Prüfung der Reinheit und des Unkrautsamengehaltes exportieren. Die Daten über die Keimkraft der Samen kann der Käufer in diesem Falle später direkt von der Staatssamenkontrollstation anfragen.

Das Zollamt lässt die Samen über die Grenze nur nach Erhalt einer entsprechenden Bescheinigung von der Staatssamenkontrollstation.

Die Säcke der zum Export geprüften Samen werden mit Bleiplomben versehen. Auf der einen Seite tragen die Plomben die Aufschrift »Z. M. Seklukontrolle« (Landwirtschaftsministerium, Samenkontrolle), auf der anderen Seite den kleinen Staatswappen und den Namen »Latvija« (Lettland). Wenn zur Zeit der Ausreichung der Ausfuhrbescheinigung auch die Keimkraft der Samen geprüft ist, so werden den Säcken unter der Plombe gelbbraune nummerierte Etiketten angebunden mit der Aufschrift (lettisch und in einer der Hauptsprachen West Europas): »Die Samenpartie ist in der Staatsamenkontrollstation geprüft« und mit dem Datum des Tages der Plombierung. Werden Lein- oder Kleesamen bestimmter Typen (langfaserige Leinsamen, später oder früher Rotklee) exportiert, so müssen auf den Etiketten, ausser der Benennung des Samentypus, auch die Daten über die Reinheit, den Gehalt an Unkrautsamen und die Keimfähigkeit der Samen bezeichnet sein. In anderen Fällen müs-

sen entsprechende Daten aus den Analysenattesten der Staatssamenkontrollstation genommen werden, in denen es vermerkt wird, auf welche Nummern der Säcke (der Etiketten) sie sich beziehen.

Werden der Kontrolle die Samen als eilig zu exportierende angemeldet, ist also im Moment der Ausfuhr nur die Reinheit der Samen und der Unkrautsamengehalt geprüft, so wurden bisher die Säcke solcher Samen ohne Etiketten, nur mit Plomben versehen. Vom nächsten 1931/32 Samenhandelsjahre an werden solchen Samenpartien an jedem Sacke unter den Plomben gelbe nummerierte Etiketten angehängt mit der Aufschrift: »Die Reinheit der Samen ist in der Staatssamenkontrollstation geprüft« und mit dem Datum der Plombierung.

Die minimalen zulässigen Normen der Eigenschaften der zu exportierenden Samen werden jedes Jahr vom Landwirtschaftsministerium bestimmt. Die Exporteure haben das Recht auch schlechtere Samen auszuführen, als es in den Normen des Landwirtschaftsministeriums vorgesehen ist, wie: »Samen zweiter Sorte«, »Samenmischungen« ebenso auch »Schlagsaat« (Leinsamen für Ölfabrikation). In solchen Fällen werden die Säcke nicht plombiert, aber alle Säcke müssen dann die Aufschrift »Schlagsaat«, »Samenmischung«, »Samen II. Güte« u. s. w. haben. Ebenso ist in den Konnossementen und anderen Begleitdokumenten die betreffende Benennung der Ware anzugeben, und darf weder auf der Verpackung noch in den genannten Dokumenten der Name Lettlands angeführt werden.

Die Unkosten der Kontrolle sind von den Exporteuren laut Taxe, die vom Landwirtschaftsministerium bestätigt ist, zu decken.

Die Beamten des Landwirtschaftsministeriums haben das Recht die Niederlagen und die Samenreinigungsanstalten der Exportfirmen zu besuchen, wie auch beim Füllen der Säcke und Versendung derselben anwesend zu sein.

Der Hauptzweck der Verordnung über die Exportkontrolle von Lein- und Kleesamen — zu erreichen, dass die genannten Kategorien der Saatwaren, die im Samenexporte Lettlands die Hauptrolle spielen, standartisiert werden und dass die Benennung der Ware immer der Qualität der Samen entspreche — ist noch nicht in vollem Masse erreicht, weil, erstens, beim Erlassen der Verordnung es nicht möglich war vorauszusehen, dass die Exporteure die genannten Samen hauptsächlich auf dem Eilwege, d. h. unvollständig kontrolliert, ausführen werden, zweitens, weil die Leinsamen- und die Kleesamenimporteure im Auslande immer noch fortsetzen die Samen »nach dem Muster« einzukaufen, indem sie die Aufmerksamkeit hauptsächlich dem Aussehen der Samen zuwenden (betrifft hauptsächlich Leinsamen), und von den Exporteuren nicht in allen Fällen bestimmte Daten über die Qualität der Samen fordern.

Falls die Anfragen nach Lein- und Kleesamen bestimmter Qualität zunehmen sollten, ist es beabsichtigt die Verordnung zu ergänzen.

5. Um den Umsatz der Samen mit bestimmten nachgeprüften Eigenschaften im inländischen Handel zu fördern, ist in letzter Zeit noch eine *Verordnung über die Plombierung der Samen für den örtlichen Markt* erlassen worden (publ. am. 3. Februar 1931 im »Vald. Vestn.« Nr. 26). Die Grundsätze dieser Verordnung, kurz wiedergegeben, sind:

Die Plombierung der Samen für den örtlichen Markt ist nicht obligatorisch. Die Staatssamenkontrollstation führt die Plombierung nur auf Anforderungen der Samenhändler aus, und es ist vorgesehen in erster Reihe hauptsächlich die Klee- und Timotheesamen zu plombieren.

Die Säcke mit Samen, deren Eigenschaften besser sind, als die Durchschnittsnormen im örtlichen Handel, tragen unter den Plomben grüne Etiketten mit der Aufschrift »Samen erster Qualität«, sowie mit Daten über die Reinheit der Samen, den Gehalt an Unkrautsamen und die Keimkraft.

Den Säcken mit Samen, deren Eigenschaften nicht schlechter sind, als die Durchschnittsnormen im örtlichen Handel, werden unter den Plomben nummerierte gelb-braune Etiketten angebunden mit der Aufschrift »Samen gewöhnlicher (normaler) Qualität« und mit einer Angabe, dass jedem Einsender der Etiketten die Staatssamenkontrollstation die Daten über die Reinheit der Samen, den Gehalt an Unkrautsamen und die Keimfähigkeit gratis und franko mitteilen wird. Es ist gedacht worden schon in nächster Zukunft auch hinsichtlich der Samen dieser Kategorie mit Hilfe von Doppeletiketten zu einem solchen Verfahren der Plombierung überzugehen, dass der Käufer der Samen an jedem Sacke auch die Daten über die Eigenschaften der Samen bekäme.

Samen, die schlechter sind als die durchschnittlichen Normen und deren Eigenschaften kaum die minimalen Forderungen erfüllen, die für den örtlichen Samenmarkt publiziert sind, werden nicht plombiert.

Die Grenzen der Reinheit der Samen, des Gehaltes an Unkrautsamen und der Keimkraft für obengenannte Kategorien der zu plombierenden Samen, werden vom Landwirtschaftsministerium festgestellt und nötigenfalls geändert.

In der Verordnung ist es vorgesehen, in der Zukunft auch andere Samenarten zu plombieren und der Güte nach ebenso in zwei Kategorien zu teilen. Ebenso ist es vorgesehen auch anerkannte Samen zu plombieren, sowie auch in Lettland gezüchtete Originalsamen. Im ersten Falle werden unter den Plomben blaue Etiketten, im zweiten weisse Etiketten mit zwei diagonalen roten Streifen angebunden werden, in beiden Fällen mit bestimmten Daten auf der Etikette über die Eigenschaften der Samen.

Beim Plombieren der Samen von Wurzelfrüchten und Getreide muss in allen Fällen (auch beim Plombieren der Samen gewöhnlicher Qualität) der Name der Sorte und, wenn es möglich ist, des Stammes angegeben sein.

Auf den Etiketten wird immer auch das Datum des Tages der Plombierung angegeben und auch ein Vermerk, wie lange die Plombierung gültig ist.

6. Was den Handel mit Originalsamensamen und anerkannten Samen von besichtigten Feldern anbetrifft, so sind bis jetzt in dieser Hinsicht noch keine allgemeine obligatorische Verordnungen herausgegeben.

Die Regierung ist schon seit den ersten Jahren der Selbstständigkeit Lettlands bemüht gewesen den Samenbau zu heben und hat dafür gesorgt, dass in allen Gegenden des Landes bestimmte, örtlichen Verhältnissen entsprechende Sorten der Kulturgewächse eingeführt und verbreitet werden.

Am 23. Januar 1926 ist die *Verordnung über die Wirtschaften für Samenvermehrung* herausgegeben und in der Nr. 18 des »Vald. Vestn.« publiziert worden. Diese Verordnung ist nur für diejenigen Wirtschaften obligatorisch, die sich durch einen Vertrag verpflichtet haben Samen derjenigen Sorten anzubauen, die das Landwirtschaftsministerium für nötig erkannt hat zu verbreiten. Die Verordnung ist durch eine Instruktion ergänzt (publ. in derselben Nummer — 18 — des »Vald. Vestn.«).

Die Hauptgedanken der Verordnung und der Instruktion, in aller Kürze wiedergegeben, sind:

Samenbauvereine, zentrale landwirtschaftliche Organisationen oder Kreisverwaltungen können die Organisation der Samenvermehrungswirtschaften auf sich nehmen, indem sie entsprechende Verträge mit dem Landwirtschaftsministerium schliessen. Ausserdem organisiert auch das Landwirtschaftsministerium selbst in Staatswirtschaften die Vermehrung der Samen bestimmter Sorten von Kulturgewächsen.

Die Samenvermehrung auf Grund der Verordnung darf nur in solchen Wirtschaften organisiert werden, die dieser Aufgabe angepasst sind, deren Boden gut gepflegt und fruchtbar genug ist und die eine entsprechende Fruchtfolge eingeführt haben. Die Liste der zu diesem Ziele ausgewählten Wirtschaften wird vom Landwirtschaftsministerium bestätigt.

Der Samenbauer verpflichtet sich von jeder Getreideart nur eine Sorte anzubauen, um die Vermischung der Sorten auszuschliessen. Mehrere Sorten einer und derselben Pflanzensorte dürfen die Wirtschaften nur auf Grund spezieller Erlaubnis anbauen, wenn die Einrichtung der Wirtschaften für die Möglichkeit garantiert, dass die Vermischung der Sorten vermieden werden wird.

Das Landwirtschaftsministerium hilft den Organisationen die

Organisationsunkosten zu decken, indem es den letzteren bestimmte Unterstützungen aus Summen, die im Budget speziell für diesen Zweck vorgesehen sind, auszahlt.

NB. In den ersten Jahren wurden die Geldunterstützungen auch jeder einzelnen Samenbauwirtschaft gezahlt in Form von bestimmten Zuzahlungen proportionell den Mengen der Samen bestimmter Sorten, die jede Wirtschaft verkauft hatte. In den letzten Jahren werden nur einzelnen besten Wirtschaften Unterstützungen in Form von Geldprämien ausgezahlt.

Die Organisationen und die Kreisverwaltungen, die die Organisation der Samenvermehrungswirtschaften übernommen haben, müssen im Einverständnis mit dem Landwirtschaftsministerium dafür Sorge tragen, dass die einzelnen Wirtschaften die nötigen Mengen entsprechenden Samenmaterials bekommen. Sie müssen den Samenvermehrern auch die nötigen Anweisungen geben, die Feldbesichtigung organisieren, die Eigenschaften der vermehrten Samen prüfen lassen, und auch dafür sorgen, dass die entsprechenden Samenernten verbreitet und verkauft werden.

Das Saatmaterial wird den Samenvermehrern nötigenfalls vom Landwirtschaftsministerium als Vorschuss aus dem staatlichen Saatenfond ausgereicht\*).

Die auf Grund der Verordnung zu vermehrenden Sorten des Getreides können nicht nur in Lettland, sondern auch im Auslande gezüchtet sein

Das Verzeichnis der in Vermehrungswirtschaften anzubauenden und in bestimmten Gegenden zu verbreitenden Samensorten wird von der Samenbaukommission verfasst, die bei der Landwirtschaftsverwaltung des Landwirtschaftsministeriums organisiert ist. Der Vorsitzende der Samenbaukommission ist der Direktor der Landwirtschaftsverwaltung oder sein Stellvertreter, die Glieder: ein Samenbauspezialist des Landwirtschaftsministeriums, der Leiter der staatlichen Selektionsstation in Stende oder sein Stellvertreter, ein Vertreter der landwirtschaftlichen Fakultät der Universität Lettlands und der Leiter der Staatssamenkontrollstation oder sein Stellvertreter.

Die Kommission kann entsprechende Spezialisten und auch Vertreter der Landwirte einzelner Gegenden als Glieder mit Stimmrecht kooptieren, jedoch im Ganzen nicht mehr als drei Personen.

\*) Der staatliche Saatenfond besteht aus einem Kapital von mehreren Millionen Lat, der dazu bestimmt ist, denjenigen Landwirten, die infolge von Missernten oder anderer Unglücksfälle kein Samenmaterial haben oder sich besseres anschaffen wollen, Vorschüsse zu diesem Zweck zu erteilen. Diese Vorschüsse werden nur in Natura ausgereicht und müssen später in Geld zurückgezahlt werden. Beim Erteilen dieser Samenvorschüsse wird vom Landwirtschaftsministerium auch das Ziel verfolgt, bestimmte verbesserte und den örtlichen Verhältnissen angepasste Samensorten zu verbreiten.

Entsprechende Felder der Samenvermehrungswirtschaften werden jedes Jahr von speziellen Saatenanerkennungskommissionen besichtigt, die sich aus 2—3 Spezialisten zusammenstellen, welche persönlich keine materiellen Interessen an den zu besichtigenden Wirtschaften haben. Diese Kommissionen werden von der Organisation zusammengestellt, die die Vermehrungswirtschaften organisiert, und vom Landwirtschaftsministerium bestätigt.

Die Anerkennung der Saaten wird laut speziellen Instruktionen ausgeführt, die das Landwirtschaftsministerium ausgibt oder bestätigt. An der Besichtigung der Felder (der Saaten) kann auch der Vertreter der Landwirtschaftsverwaltung teilnehmen.

Die Bewertung der Saaten geschieht nach dem Fünfpunktesystem. Bei der Besichtigung werden hauptsächlich die Reinheit der Sorte und ob dieselbe eintypisch ist, der gleichmässige Wuchs, die Reinheit von Unkrautsamen und der Gesundheitszustand in Acht genommen.

Auf Grund der Besichtigungsprotokolle und nachdem die Eigenschaften der Samenproben aus der Ernte der besichtigten Felder geprüft sind, werden die Saaten von der Hauptkommission bei der Landwirtschaftsverwaltung endgültig anerkannt oder abgewiesen.

Die Samen von besichtigten Saaten dürfen nur verkauft werden, nachdem ihre Eigenschaften in einem Samenkontrolllaboratorium geprüft sind. Die minimalen Normen der Reinheit und der Keimfähigkeit der zu verkaufenden Samen werden jedes Jahr von der Samenbaukommission festgesetzt.

Die Samen müssen in plombierten Säcken verkauft werden, mit Etiketten, auf denen die Sorte der Samen, die Reinheit, die Keimfähigkeit und das Prozent der reinen keimfähigen Samen angegeben ist.

Wenn anerkannte Samen gewisser Sorten von den Samenvermehrungswirtschaften für den Bedarf des staatlichen Saatenfonds angekauft werden, so kann der letztere für die Samen einen um 25 % höheren Preis zahlen als der Mittelpreis betreffender Samen auf dem Samenmarkte ist.

Die leitenden Anweisungen in Fragen der Samenvermehrung auf Grund der Verordnung werden von der Landwirtschaftsverwaltung des Landwirtschaftsministeriums gegeben. Derselben steht auch die Aufsicht über die Vermehrungswirtschaften und über die Tätigkeit ihrer Organisatoren zu.

## Österreich.

### Geltende Vorschriften über den Handel und Verkehr mit Sämereien, über Plombierung von Saatwaren und über Saatgutankererkennung.

Von

Reg.Rat Dr. Emanuel Rogenhofer, Wien.

In Österreich ist der Handel mit Sämereien an keine besondere behördliche Bewilligung oder an irgend einen Befähigungsnachweis gebunden, sondern jeder Kaufmann, der Spezereien, Landesprodukte, Colonial- und Gemischtwaren feilhält, ist berechtigt auch mit Sämereien jeder Art Handel zu treiben. Mit Rücksicht auf die hiebei erforderlichen Kenntnisse tritt jedoch namentlich in den grösseren Handelszentren eine Spezialisierung insofern ein, als sich manche Geschäftsleute speziell mit dem Kauf und Verkauf, sowie mit der maschinellen Reinigung von Sämereien befassen, also ausschliesslich Samenhandel betreiben. Der Verkehr mit Sämereien war jederzeit vollkommen uneingeschränkt, erst die Kriegsjahre brachten Vorschriften, die eine Regelung des Verkehrs mit Rotklee betrafen (Ministerialverordnung Nr. 478 vom 11. Dezember 1917), dieselben wurden aber mit der Vollzugsanweisung des deutsch-österreichischen Staatsrates vom 27. November 1918, Nr. 118, wieder ausser Kraft gesetzt. Gegenwärtig gilt in Österreich die Ministerialverordnung vom 29. Juli 1924, B. G. Bl. Nr. 301, die den Verkehr mit Kleesämereien, Timotheegras und Leinsamen regelt, wobei besonders auf das Gefahrenmoment der Kleeseide Rücksicht genommen ist. Nach §§ 3 u. 4 dieser Verordnung sind die Samenhändler bei Verkauf und Versand obgenannter Saaten zu genauen schriftlichen Angaben über Samenart, Herkunft, Qualität und eventuellen Seidegehalt der verkauften Ware verpflichtet.

Diese Verordnung dient auch als Basis für die derzeit geltenden Plombierungsvorschriften für Kleesamen, Lein und Timothe, welche für alle Versuchs- bzw. Kontrollstationen in Österreich Geltung haben, die sich mit der Untersuchung von Saatwaren befassen. Nach diesen Vorschriften können Kleesämereien, Timotheegras und Leinsamen nur dann der amtlichen Plombierung unterzogen werden, wenn sie den gemäss § 3 der zitierten Verordnung 301 gemachten Angaben über *Samenart* und *örtliche Herkunft*, sowie der Bezeichnung als *Saatware* entsprechen und bei der Untersuchung als *»seidefrei«* befunden wurden. Unter Saatware wird fertiges, zum Anbau geeignetes Saatgut verstanden, das den Charakter einer mit den besten Reinigungsmaschinen geputzten und entsprechend keimfähigen Ware besitzt und den an der Bundesanstalt für Pflanzenbau und Samenprüfung in Wien aufgestellten Normen für Reinheit und Keimfähigkeit entspricht. Als *seidefrei* wird im Sinne der Normen der Bundesanstalt für Pflanzenbau und Samenprüfung in Wien, eine für die Plombierung bestimmte Saatware nur dann angesehen werden, wenn in den aus jedem Sacke vorschriftsmässig entnommenen Durch-



schnittsmustern auch nicht *ein* entwickelter Same von *Cuscuta trifoli*, *-arvensis*, *-suaveolens* oder *-epilinum* enthalten ist. Amtliche Plombierungen von Saatwaren dürfen in Österreich nur durch die ausdrücklich hiezu ermächtigten Versuchsanstalten, bezw. Plombierungsstellen vorgenommen werden. Dieselben sind zum Teil Bundes-, zum Teil Landesanstalten und zwar:

- 1) Die Bundesanstalt für Pflanzenbau und Samenprüfung in Wien,
- 2) Die landwirtschaftlich-chemische Bundesversuchsanstalt in Linz,
- 3) Die landwirtschaftlich-chemische Lds. Vers. u. Samenkontrollstation in Graz,
- 4) Die Kärtner Landesversuchs- und Lebensmitteluntersuchungsanstalt in Klagenfurt,
- 5) Die chemische Versuchsanstalt des Landes Vorarlberg in Bregenz,
- 6) Der Landeskulturrat für Tirol.

Nach den derzeit geltenden Vorschriften müssen amtlich plombierte Klee- Timothe- und Leinsaaten in nahtlosen oder auch in sogenannten Kappensäcken verpackt sein: die Säcke sind kenntlich durch ein Anhangattest, das durch eine Bleiplombe am Sacke befestigt ist. Eine gesetzliche Verpflichtung für Landwirte oder Samenhändler, alle Samen untersuchen zu lassen, besteht nicht, bloss bei amtlichen Plombierungen und bei Saatgutenerkennungen ist eine Untersuchung des Saatgutes obligatorisch. Die Einsendung von Samenmustern zur Untersuchung auf ihre Werteigenschaften erfolgt vollkommen freiwillig seitens der betreffenden Parteien, wobei es noch den einzelnen Interessenten freisteht, besondere Begünstigungen in Bezug auf die Untersuchungs- und Nachuntersuchungsgebühren durch den Abschluss eines sogenannten »*Übereinkommens*« mit einer Untersuchungsanstalt zu erlangen. Die Kosten für die einzelnen Untersuchungen sind tarifmässig festgesetzt und von der Partei, welche die Analyse durchführen lässt, zu tragen. Für amtliche Musterziehungen und Plombierungen sind eigene vereidigte Probenehmer bestellt.

Durch die Ministerialverordnung vom 10. Juli 1925, B. G. Bl. Nr. 249, wurde auch der Verkehr mit bestimmten Waldsamen einer Regelung unterzogen. In Betracht kommen hiebei die Samen von: *Picea excelsa* Lk., *Larix decidua* Mill., *Abies alba* Mill., *Pinus silvestris* L., *-nigra* Arn., *-cembra* L., *Quercus sessiliflora* Salisb., *-robur* L., *Fraxinus excelsior* L., *Acer platanoides* L., *-pseudoplatanus* L., *Ulmus scabra* Mill., *-glabra* Mill. und *laevis* Pall. Die genannten Arten dürfen analog wie Kleesaaten, Lein und Timothe nur in geschlossenen, handelsüblichen Verpackungen und unter Deklarationsverpflichtung in Verkehr gebracht werden. Die Deklarationsverpflichtung beinhaltet nicht nur Samenart, Menge und Erntejahr, sondern auch Beschaffenheit. (Reinheit, Keimfähigkeit, Art der Klengung und Herkunft mit möglichst genauer Angabe der Höhenlage und Bodenbeschaffenheit).

Für die Saatgutenerkennung bestehen in Österreich landesgesetzliche Bestimmungen, die hauptsächlich zu dem Zwecke erlassen wurden, um eine Erhöhung der landwirtschaftlichen Bodenproduktion durch Verwendung eines besseren und ertragreicheren Saatgutes zu erreichen. Die bezüglichen Landesgesetze sind:

- 1) für *Burgenland*: Gesetz vom 18. Dezember 1926, Landesgesetzbl. Nr. 32,
- 2) für *Kärnten*: Gesetz vom 22. Dezember 1921, LGBL Nr. 22/1922,
- 3) für *Nieder-Österreich*: Gesetz vom 23. Juni 1921, LGB Nr. 305,
- 4) für *Ober-Österreich*: Gesetz vom 23. November 1921, LGB u. VB Nr. 2/1922,
- 5) für *Salzburg*: Gesetz vom 24. Februar 1922, LGB Nr. 66,
- 6) für *Steiermark*: Gesetz vom 14. März 1922, LGB Nr. 147,
- 7) für *Tirol*: Gesetz vom 18. Februar 1927, LGB Nr. 18,
- 8) für *Vorarlberg*: Gesetz vom 4. Juni 1924, LGB Nr. 33.

Ihrem Inhalte nach sind die einzelnen Landesgesetze ziemlich übereinstimmend. Auf Grund derselben können die Landesregierungen der einzelnen Bundesländer die landwirtschaftlichen Hauptkörperschaften ermächtigen, Bescheinigungen über Saatgutenerkennung auszustellen, welche als öffentliche Urkunden Geltung haben. Im allgemeinen wird die Berechtigung zur Ausstellung solcher Bescheinigungen jeweils nur für einen Zeitraum von 3 Jahren erteilt.

Für die Durchführung der Saatgutenerkennung sind bestimmte Leitsätze massgebend, die vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft eigens festgesetzt wurden. Nach diesen wird die Saatgutenerkennung durch eigene Saatgutenerkennungskommissionen vorgenommen, die sowohl aus praktischen als auch wissenschaftlichen Fachleuten zusammengesetzt sind. In jedem Bundeslande besteht eine solche Saatgutenerkennungskommission bei der betreffenden landwirtschaftlichen Hauptkörperschaft (Landwirtschaftskammer, Landeskulturrat oder Landwirtschaftsgesellschaft), von der dann die Feldbesichtigungskommission nach eigenem Ermessen bestimmt wird.

Bei der Feldbesichtigung ist zunächst der allgemeine Zustand des Feldes zu beurteilen, namentlich hinsichtlich der Gleichmässigkeit des Bestandes (Fehlstellen, Lagerung und dgl.). Im besonderen sind dabei zu berücksichtigen Sortenreinheit und Sortenechtheit, sowie Schädigungen durch pflanzliche (Pilze, Unkräuter) oder tierische Schädlinge, bezw. durch Witterungsunbilden. Ein besonderes Augenmerk ist naturgemäss der Beschaffenheit des Fruchtstandes oder des als Saatgut verwendeten Bestandteiles der Kulturpflanzen (Rübenwurzeln, Kartoffelknollen) zuzuwenden. Bestimmte Eigenschaften des Feldbestandes (Güte und Gleichmässigkeit des Bestandes, Sortenreinheit und Zustand des Feldes im allgemeinen) werden nach einem Punktierungsschema beurteilt, wobei 5 Punkte vorzüglich, 4 sehr gut, 3 gut, 2 genügend und 1 Punkt schlecht bedeuten. Die

kommissionelle Besichtigung der zur Saatgutenerkennung angemeldeten Felder erfolgt kurz vor der Ernte. Die durch die Felderbesichtigungskommission gepflogenen Erhebungen und Beobachtungen werden protokollarisch festgelegt. Je nach der erfolgten Qualifikation des besichtigten Feldes kann die Kommission den Antrag auf *vorläufige Anerkennung* stellen oder nicht. Die *endgültige Anerkennung* erfolgt auf Grund der Ergebnisse der laboratoriumsmässigen Untersuchung des von den vorläufig anerkannten Feldern stammenden Ernteproduktes, wenn es hinsichtlich seiner Werteigenschaften bestimmten von Jahr zu Jahr festgesetzten Mindestforderungen entspricht. Über die erfolgte endgültige Anerkennung wird dem Produzenten eine Bescheinigung durch die Saatgutenerkennungskommission ausgestellt, die jedoch nur bis zum Beginn des der Besichtigung folgenden Vegetationsjahres Geltung hat. Die Saatgutenerkennung erstreckt sich nur auf Originalsaatgut von Zuchtsorten oder 1. Nachbau von Originalsaatgut.

Der Begriff „Originalsaatgut“ ist in den einzelnen Bundesländern Österreichs nicht einheitlich festgelegt. In Nieder-Österreich z. B. wird als Originalsaatgut nur ein Produkt anerkannt, das von einer im Inlande gezüchteten Sorte abstammt, in Steiermark dagegen auch eine aus dem Auslande eingeführte Originalsaat fremdländischer Zucht. In Nieder-Österreich muss z. B. der ausländische Züchter, wenn er sein Originalsaatgut als anerkannt in den Verkehr setzen will, einen eigenen Zuchtgarten im Inlande besitzen, der als Basis für seine Feldvermehrungen dient. Originalsaaten von Saatgutwirtschaften, die eigene Zuchtgärten mit einem bestellten Saatgutleiter besitzen, und deren Züchtungen im Zuchtbuch der österreichischen Gesellschaft für Pflanzenzüchtung eingetragen sind, haben an den plombierten Säcken eigene Anhangatteste mit dem Vermerk „eingetragen in das Saatzuchtregister der österreichischen Gesellschaft für Pflanzenzüchtung“. Derartige Betriebe werden auch alljährlich von Organen der genannten Gesellschaft inspiziert und sind verpflichtet nach Ablauf von 4 Jahren ihre Zuchtsorten wieder neu anzumelden. Anerkanntes Saatgut wird bei den Produzenten durch Organe der landwirtschaftlichen Hauptkörperschaften plombiert. Originalsaatgut wird ausserdem mit einem Anhangattest versehen, aus welchem ersichtlich ist, dass es als Originalsaatgut anerkannt wurde, während erster Nachbau kein Anhangattest erhält sondern nur die Plombe der betreffenden landwirtschaftlichen Hauptkörperschaft trägt. Die plombierten Saaten stehen dann der landwirtschaftlichen Hauptkörperschaft des bezüglichen Bundeslandes bei dem betreffenden Produzenten zur Verfügung, um die bei ihr einkaufenden Saatgutbestellungen aus diesen bereits plombierten Vorräten decken zu können. In erster Linie wird immer nur Originalsaatgut angegeben und erst in zweiter Linie, falls der Vorrat an Originalsaatgut unzureichend ist, erster Nachbau.

Saatgutproduzenten haben die Berechtigung, anerkanntes Saatgut mit einem Preisaufschlage auf den Marktpreis zum Verkaufe zu bringen; dieser Preisaufschlag beträgt im allgemeinen bis zu 50 % bei Originalsaatgut und 20 % bei erstem Nachbau.

Für Kartoffeln, die als Saatgut in den Verkehr gebracht werden, gelten besondere Bestimmungen wegen des Kartoffelkrebses; die bezüglichlichen Rechtsvorschriften sind durch ein Grundsatzgesetz des Bundes vom 28. Juli 1926, BGB Nr. 215, festgelegt, und durch eigene Landesausführungsgesetze genauer geregelt.

## Roumanie.

### Résumé de la Loi et du Règlement concernant le commerce avec des plantes fourragères.

Par

*I. M. Dobresco, Boukharest.*

Le commerce avec des semences de plantes fourragères est assujéti, en Roumanie, au régime établi par la Loi sanctionnée par la Haut Décret Royal No. 1431 du 6 Avril 1924 et par le Règlement publié dans le Moniteur Officiel No. 19 du 3 Mars 1925, avec les modifications publiées dans le Moniteur Officiel No. 247 du 6 Novembre 1927 et dans le Moniteur Officiel No. 140 du 28. Juin 1929.

La Loi et le Règlement prévoient en essence les suivantes:

Le Ministère de l'Agriculture et des Domaines exerce le contrôle sur le commerce avec des semences de plantes fourragères à l'aide de Stations Agronomiques.

Pour pouvoir être mises dans le commerce les semences doivent remplir plusieurs conditions, soit:

- a. La faculté germinative ne doit pas être inférieure à 80 %.
- b. Les semences ne doivent contenir grains de cuscute avec ou sans faculté germinative, ni aucun corps étranger.
- c. Elles doivent être placées dans des sacs doublés, numérotés, pourvus du plomb de la Station Agronomique et accompagnés du bulletin d'analyse.

Cette dernière prévision ne s'applique qu'aux semences de trèfle, luzerne, Anthyllis vulneraria, Lotus corniculatus et Phleum pratense: pour les autres semences de plantes fourragères (graminées) on fera des analyses et on délivrera des bulletins.

Si le commerçant possède des semences infectées par la cuscute, il peut en demander la décuscutation aux Stations agronomiques; les frais étant à sa charge. Au cas où la semence ne peut être décuscutée, sa mise en vente est interdite et elle est détruite par mouture.

Tout vendeur est obligé de délivrer une note à l'acheteur dans laquelle seront consignés: la quantité, la provenance des semences, la date et le résultat de l'analyse faite par la Station Agronomique.

Le Règlement prévoit le contrôle des cultures de trèfle et de luzerne, ainsi que la destruction des foyers de cuscute selon certaines instructions. —

Les semences importées sont soumises au même contrôle que celles produites dans le pays et elles ne peuvent entrer en Roumanie si elles sont infectées par la cuscute.

Les contrevenants aux prévisions de la Loi sont punis d'une amende allant de 10 000—50 000 lei.

L'infraction est constatée par les fonctionnaires autorisés du Ministère, dont les procès-verbaux, approuvés par celui-ci, sont envoyés au Tribunal Civil dans l'arrondissement duquel l'infraction a été commise.

Le jugement est prononcé d'urgence, avec droit d'appel dans le délai de dix jours, au Tribunal respectif; les décisions du Tribunal peuvent être attaquées en recours dans le délai de 15 jours à la Haute Cour de Casation.

## Schweden.

### Staatliche Kontrollmassnahmen über Saatgut.

Von

Professor *Hernfrid Wille*, Stockholm

In Kürze wird hier unten über die verschiedenen Arten staatlicher Kontrolle berichtet, die in Schweden in Kraft sind, sowohl betreffend im Lande zum Verkauf vorhandenes als auch eingeführtes Saatgut.

#### 1. *Kontrollmassnahmen betreffend verkäufliches Saatgut.*

Die Kontrolle, die in Schweden über Saatgut, wie rubriziert, vorhanden ist, ist teils gesetzlicher oder zwingender Natur in der Form eines Samengesetzes, teils freiwilliger Art: sogenannter Staatsplombierung und Marken des Saatguts.

a. *Samengesetz.* Wie in einer Mehrzahl anderer Länder gibt es in Schweden ein Samengesetz, das am 14. Juni 1928 erlassen wurde, am 1. Januar 1929 in Kraft trat.

Das grundlegende Prinzip dieses schwedischen Samengesetzes ist, dass der Verkäufer von Saatgut schuldig ist, sei es vom Käufer erfordert oder nicht, spätestens bei der Ablieferung des Saatguts zum Käufer gewisse Angaben von der Beschaffenheit desselben zu erteilen. Das Gesetz enthält ausserdem auch Verbot gegen Ausbietung und Verkauf gewissen Saatguts mit hohem Unkrautgehalt. Für Vergehen gegen betreffendes Gesetz kann es nur zu einer Geldstrafe verurteilt werden, dagegen aber nicht zum Schadenersatz.

Das schwedische Samengesetz umfasst Saat aller Samenarten ausser Getreide und Hülsenfrüchten sowie Samen von Waldbäumen und Zierpflanzen; das Gesetz bezweckt also in erster Hand Klee- und

Grasarten, Hackfrüchte und Gemüsepflanzen und ausserdem einige andere Arten wie Flachs, Lupine, Zottenwicke u. a. m.

Die Angaben, die das Gesetz erfordert, sind für alle Samenarten: Der Name und die Adresse des Verkäufers, der Name der Samenart und ihre Keimfähigkeit in Prozenten gekeimten Samens, und ferner für alle Samenarten, ausser Gemüsepflanzen, die Reinheit des Saatguts und sein Unkrautgehalt in Anzahl Unkrautsamen das Kilo ausgedrückt mit besonderer Angabe sogenannter lästigen Arten. Für Hackfruchtsamen und Gemüsesamen ist ausserdem Angabe der Sorte obligatorisch. Für Samen von Kleegrasmischungen müssen in Gewichtsprozenten des Guts alle Mischteile angegeben werden, die mehr als 5 % erreichen, sowie die Keimfähigkeit derselben, die mehr als 10 % betragen. Für Samen, der unter der Bezeichnung Absortierungsprodukte von Klee- und Grassämereien verkäuflich ist, muss nur Angabe des Unkrautgehalts auf früher erwähnte Weise erteilt werden. Schliesslich muss für alle Samenarten ausser Gemüsesamen deutlich angegeben werden, ob das Saatgut im Ausland geerntet ist.

Das Verbot gegen Ausbietung und Verkauf gilt nur Samen von Rotklee, Bastard- oder Schwedenklee, Weissklee und Timothee oder Wiesenlieschgras, wenn entweder die Anzahl sämtlicher Unkrautsamen oder die Anzahl lästiger solchen, die für sogenannte Staatsplombierung betreffender Samenart festgestellte Anzahl 3 Mal übersteigt, und weiter Samen von Kleegrasmischungen und »Absortierungssamen« — wenn die vorerwähnte Anzahl die für Staatsplombierung des Timotheesamens bestimmte Anzahl 3 resp. 6 Mal übersteigt. Verbot gegen Ausbietung liegt also vor, wenn die Anzahl das Kilo übersteigt:

	von sämtlichen Unkrautsamen	von lästigen Unkrautsamen
bei Rotklee .....	10 500	900
» Bastardklee .....	12 000	600
» Weissklee .....	36 000	600
» Timothee .....	36 000	7 500
» Samen von Kleegrasmischungen	36 000	7 500
» Absortierungssamen .....	72 000	15 000

Von der dem Gesetze gemäss vorgeschriebenen Angabepflicht sind gewisse Verkäufe ausgenommen, nämlich wenn Anbauer von ihm selbst produziertes Saatgut entweder anderem Anbauer, wenn so ohne öffentliche Ausbietung geschieht, oder einem Wiederverkäufer verkauft; weiter fallen Engrosverkäufe Kaufleute zwischen einander wie schliesslich auch aller Verkauf staatsplombierten Saatguts nicht unter das Gesetz.

Die Strafbestimmungen des Samengesetzes sind folgende: Unterlassung vorgeschriebener Angabepflicht zu erfüllen wird mit einer Geldstrafe ab 10 Kronen, bis zu einschliesslich 1 000 Kronen gestraft,

und erweisen sich gelieferte Angaben als falsch, oder wird Saatgut ausgetauscht, das so nicht werden darf, so wechseln die Geldstrafen zwischen 25 und 2 000 Kronen.

Zwecks der Aufsicht über die Befolgung des Samengesetzes hat die Regierung den Staatsanwalt-Beamten oder Probezieher bei der Zentralen Staats-Samenkontrollstation und bei staatssubventionierter lokalen Samenkontrollstation wie auch die Konsulenten und die Wandermeister der Landwirtschaftskammern bevollmächtigt Proben ausgetauschten oder verkauften Saatguts zu ziehen und nachher solche Proben der Zentralen Staats-Samenkontrollstation zu übersenden, die ohne Kosten für den Probezieher Untersuchung betreffender Probe auszuführen hat. Erweist es sich hierbei, dass Vergehen gegen das Samengesetz stattgefunden ist, so ist die Zentrale Samenkontrollstation dazu verpflichtet, dem zuständigen Staatsanwalt dies zu melden um gerichtliche Massnahmen zu treffen.

b) *Staatsplombierung.* Diese besteht darin, dass eine amtliche Samenkontrollstation auf Verlangen dazu verpflichtet ist, Probe von der für solche Plombierung angemeldeten Partie zu ziehen, und wenn angestellte Untersuchung zeigt, dass das Saatgut festgestellten Forderungen des Königlichen Landwirtschaftlichen Amtes erfüllen, jeden Sack desselben unter sogenannter Staatsplombe mit Beweis seiner Beschaffenheit zu versehen. Betreffende Form der Kontrolle verkauften Saatguts ist seit 1888 in Schweden betrieben worden, die Forderungen dafür sind mit der Zeit verschärft und ergänzt worden.

Das Verfahren bei Staatsplombierung ist in Kürze folgende.

Falls ein Samenhändler oder ein Landwirt bei der Samenkontrollstation um Plombierung einer Saatgutpartie ersucht, beordert die Station ihren unparteiischen Vertreter Proben von der Partie zu ziehen. Dies Probeziehen wird äusserst sorgfältig ausgeführt. Wird die Partie in Säcken aufbewahrt, was gewöhnlich der Fall ist, so werden aus jedem Sack in der Regel auf 3 verschiedene Tiefe gleich grosse Proben herausgenommen. Erweisen sich die Sackproben bei der Besichtigung übereinzustimmen, werden dieselben höchstens für 30 Säcke Getreide oder höchstens für 10 Säcke Samen zu einer Durchschnittsprobe oder sogenannter Serienprobe zusammengeführt, wovon sofort, wegen der Wassergehaltbestimmung, eine kleinere Probe ausgenommen wird, die in luftdichtes Gefäss eingeschlossen wird. Nachdem das Probeziehen ausgeführt ist, drückt man die Plombe oder das Siegel der Station auf die Partie, damit kein Austausch oder keine Einmischung in die Partie stattfinden kann. Die herausgenommenen Serienproben werden der Samenkontrollstation unmittelbar eingesandt, die, falls die ausgeführte Untersuchung zeigt, dass das Saatgut sämtliche festgestellte Forderungen erfüllt, Plombierungsbeweis erlässt und ihren Vertreter beordert, mittels Staatsplombe, jeden Sack des Saatguts mit diesbezüglichem Beweis zu versehen. Das Angeführte dürfte klar und deutlich zeigen, dass der Staatsplombierung ein so genaues Probe-

ziehen vorangeht, dass man dessen völlig versichert sein kann, dass das *plombierte Saatgut von der Beschaffenheit ist, die der Plombierungsbeweis ausweist.*

Von Staatsplombierung kommen zwei verschiedene Arten vor, nämlich *gewöhnliche Staatsplombierung* und *Staatsplombierung von Qualitätsware*, von welcher letztgenannten es zwei verschiedene Formen geben, die nur von der Zentralen Staats-Samenkontrollstation ausgeführt werden dürfen, nämlich *Staatsplombierung mit Kontrollanbaubeweis* und *Staatsplombierung mit Besichtigungsbeweis* der Originalware einer Züchtungsanstalt. Aller Staatsplombierung gemeinsam ist, dass das plombierte Saatgut gewisse vom Königlichen Landwirtschaftlichen Amt festgestellte Forderungen unbedingt erfüllen muss betreffend 1) Keimfähigkeit, 2) Reinheit, 3) Unkrautgehalt hinsichtlich der Anzahl das Kilo sowohl der sämtlichen als auch der sogenannten lästigen Unkrautsamen, 4) Wassergehalt, 5) Innenkörnergehalt (bei Hafer) und 6) das Gehalt enthülster Samen (bei Hafer und Timothee), und ausserdem, wenn Ware von Getreide von *Fusarium* stärker angesteckt ist, muss dies für Beizen mit quecksilberhaltigem Mittel auf dem Plombierungsbeweis deutlich angegeben sein. Plombierung kann jedoch auch, falls die Ware erwähnte Forderungen erfüllt, verweigert werden, wenn dieselbe ungenügend sortiert ist, wenn sie dumpfen Geruch hat, oder wenn sie im bemerkenswerten Grad von Brand angesteckt zu sein scheint.

Der Unterschied zwischen gewöhnlicher Staatsplombierung und Staatsplombierung einer Qualitätsware besteht darin dass, betreffend die letztere, die Forderungen bezüglich der Mehrzahl von Eigenschaften, besonders hinsichtlich Unkrautgehalts, verschärft sind. Der wichtigste Unterschied zwischen den erwähnten beiden Arten von Staatsplombierung ist indessen, dass betreffend Qualitätsware auf dem Plombierungsbeweis immer Sortennamen oder, wenn so vorkommt, Sorten- und Stammnamen ausgesetzt sein müssen, während dies bei gewöhnlicher Staatsplombierung nur ausgesetzt wird, wenn so erfordert wird. In den Fällen, wo die Richtigkeit des Sortennamens bei der Laboratoriumsuntersuchung nicht festgestellt werden kann, wird bei der Plombierung eine Probe der Ware herausgenommen, welche von der Zentralen Staats-Samenkontrollstation wegen Kontrolle der Richtigkeit gelieferten Angaben ausgesät wird und kann Käufer solcher Ware Auskunft über das Resultat des Kontrollanbaus erhalten. Staatsplombierung der Qualitätsware umfasst gegenwärtig nur Hafer, Gerste, Winterroggen, Weizen, Wicke und Erbsen, weiter Bastardklee, Rotklee und Timothee und sämtliche Hackfrüchte.

*Gewöhnliche staatsplombierte Ware besagt also in erster Hand Garantie für die Beschaffenheit der Eigenschaften, die bei der Laboratoriumsuntersuchung festgestellt werden können, während Qualitätsware ausserdem für Sorten- und Stammechtheit gewisse Garantie leistet.*



Eine wahre Garantiekontrolle über die Sortenreinheit von Saatgut und auch Freiheit von ansteckenden Pflanzenkrankheiten bietet die besondere Form von Qualitätsplombierung, die Staatsplombierung mit Kontrollanbaubeweis genannt wird, und die in folgender Weise zugeht. Bei dem Anbauer, der sich derselben Kontrolle zu unterziehen wünscht, zieht der Vertreter der Zentralen Samenkontrollstation Proben vom Saatgut. Die ausgenommene Probe wird aufs Feld der Station unter Berücksichtigung aller Vorsichtsmassregeln ausgesät. Im Laufe des Sommers wird eine eingehende Untersuchung der Kontrollparzellen betreffend Einmischung fremder Sorte und Angriffe ansteckender Pflanzenkrankheiten ausgeführt. Erfüllt der Kontrollanbau in erwähnten Beziehungen festgestellte Forderungen, lässt die Zentrale Samenkontrollstation beim Anbauer Feldbesichtigung ausführen, beobachtend, dass Übereinstimmung mit dem Resultat des Kontrollanbaus herrscht. Erweist es sich, dass die Ernte sowohl beim Kontrollanbau als auch bei der Feldbesichtigung gutgeheissen werden kann, und kann ausserdem die fertiggestellte Ware infolge der Beschaffenheit als Qualitätsware staatsplombiert werden, so wird jeder Sack derselben ausser mit derartigem Plombierungsbeweis auch mit einem sogenannten Kontrollanbaubeweis, ihre Sortenreinheit und Freiheit ansteckender Pflanzenkrankheiten ausweisend, versehen. Bei Plombierung werden zuletzt Proben zur Nachkontrolle letztgenannter Verhältnisse herausgenommen. Diese Form von Staatsplombierung einbegreift also sowohl Laboratoriums- als auch Feldkontrolle und von der letzteren sowohl Vor- als auch Nachkontrolle nebst der erstgenannten ergänzenden Feldbesichtigung. Diese Kontrollmethode kann zwar umständlich scheinen, sie bedeutet aber auch die möglichst effektive Kontrolle über *die sämtlichen* Werteigenschaften eines Saatguts. Staatsplombierung mit Kontrollanbaubeweis umfasst gegenwärtig Getreide und Hülsenfrüchte sowie Hackfrüchte.

Bei *Staatsplombierung von Originalware* ist die Kontrolle folgender Art. Saatgut einheimischer Sorte, die seitens einer besonderen Kommission als von Bedeutung für den schwedischen Pflanzenanbau zu sein erklärt worden ist, darf von der Zentralen Samenkontrollstation bei Staatsplombierung mit der Bezeichnung Original versehen werden, teils falls es die Forderungen für Plombierung als Qualitätsware erfüllt und teils, falls ihm ein vom zuständigen Züchter erlassener Besichtigungsbeweis beigelegt ist, der erweist, dass die Ernte bei der Feldbesichtigung gewissen von der Zentralen Staats-Samenkontrollstation festgestellten Forderungen betreffend Sortenreinheit und Freiheit ansteckender Pflanzenkrankheiten nachkommt.

Bei aller Staatsplombierung ist Plombe und Beweis mit der einregistrierten Marke: einer königlichen Krone, versehen; der Plombierungsbeweis ist auf gewöhnlicher, staatsplombierter Ware weiss oder gelblich-weiss und auf Qualitätsware diagonal zur unteren rech-

ten Hälfte *hellblauer* Farbe. Kontrollanbaubeweis und Besichtigungsbeweis sind beide weiss mit einer diagonal laufenden Streife, im ersteren Falle roter, im letzteren Falle blau-gelber Farbe.

Staatsplombierung ist ohne Zweifel eine gute Form für Kontrolle verkäuflichen Saatguts, weil der Käufer, wenn er staatsplombiertes Saatgut angeschaffen hat, Sicherheit dafür hat, dass dasselbe von zufriedenstellender Beschaffenheit ist, indem derartige Ware gewisse Minimalforderungen betreffend alle wichtigeren Eigenschaften erfüllen muss.

c) *Das Merken Saatguts mit chemischem Stoffe.* Über Verkauf von Gemüsesamen, der natürlich auch staatsplombiert werden kann, der aber oft in so kleinen Verpackungen ausgebaut wird, dass die erwähnte Kontrollmassnahme schwerlich durchgeführt werden kann, hat die Zentrale Samenkontrollstation seit 1925 eine Kontrolle besonderer Art eingeführt, die dazu eingeschränkt ist, nur Samen derartiger Gemüsepflanzenstämme zu gelten, die nach Teilnahme am Gemüsepflanzenversuch des Staats die Bezeichnung Stämme 1. Klasse erhalten haben. Derartiger Same darf als staatskontrolliert ausgebaut werden, in der Voraussetzung, dass der für Erzeugung des Gebrauchsamens benutzte Stammsame sich bei Vorkontrollanbau stammecht zu sein gezeigt hat. Befindet sich ferner für Verkauf abgesehene Samenpartie normale Keimfähigkeit und Reinheit zu haben, so wird sie durch Vermittelung der Zentralen Staats-Samenkontrollstation Merken mittels Bespritzung einer Lösung chemischen Stoffes unterworfen, dessen Zusammensetzung geheim gehalten wird. Eine Mehrzahl verschiedener Lösungen, die auf ungleiche Weise reagieren, werden in verschiedenen Fällen benutzt, und vorerwähntes Merken ist derart sicher, dass falls der Käufer eine unbedeutende Menge der verkauften Ware einsendet, kann die Zentrale Samenkontrollstation durch gewisse Reagenzien entscheiden, ob die Ware gemerkt ist oder nicht. Hierdurch hat die Station die Möglichkeit zu kontrollieren, ob in den Verkehr als Same staatskontrollierten Stamms verkäufliche Waren in der Tat echt sind. Jede Verpackung staatskontrollierten Gemüsesamens muss mit gewissen vorgeschriebenen Angaben wie auch mit besonderer Marke (einer königlichen Krone) versehen sein.

Betreffende Kontrolle hat in den letzteren Jahren eine grosse Umfassung genommen, und nunmehr bringen die grösseren Gemüse-samen-Firmen Schwedens derartige Samen fast aller wichtigeren Gemüsepflanzen in den Verkehr.

## 2. Kontrollmassnahmen betreffend eingeführtes Saatgut.

a) *Färbung von Samen.* Früher wurden nach Schweden grosse Mengen Samen von Herkunft, die sich nur für Anbau in den südlichsten Teilen des Landes eigneten und manchmal selbst nicht da, eingeführt. Besonders war es der Fall mit Rotkleesamen. Derartiger eingeführter Samen, meistens vom Typus des frühen sogenannten

zweischnittigen Rotklee, wurde gewöhnlich als schwedischer Spätklee ausgebaut und veranliess manchen missgeratenen Anbau, weil im grössten Teil Schwedens nur der spätblühende Rotklee oder der Spätklee mit Vorteil angebaut werden kann. Damit die Anbauer inzwischen selbst würden entscheiden können, falls eine eingekaufte Ware schwedisch wäre oder nicht, wurden vom 1. Juni 1909 gesetzliche Bestimmungen darüber eingeführt, dass alle ins Land eingeführten Samen von Rotklee (*Trifolium pratense*), Bastardklee (*T. hybridum*) und Hopfenklee (*Medicago lupulina*) beim Verzollen mit einem roten Farbstoffe, Eosin, behandelt werden müssten. Diese Massnahme erwies sich bald als besonders wohlbedächtig und hat zweifellos in nicht unbedeutendem Grade unsren einheimischen Samenbau gefördert. Im Jahre 1910 wurde die erwähnte Färbungsbehandlung dazu ausgedehnt, auch Nadelbaumsamen zu umfassen, im Jahre 1922 ausserdem auf Samen von Timothee (*Phleum pratense*), Knaulgras (*Dactylis glomerata*), Wiesenschwingel (*Festuca pratensis*), Weissklee (*Trifolium repens*), Kohlrübe (*Brassica Napus* var. *Napobrassica*) und Wasserrübe (*B. rapa* var. *rapifera*) und zuletzt 1930 auch auf Raigras (*Lolium perenne* und *L. multiflorum*) und Ackertrespe (*Bromus arvensis*).

Vom Februar 1930 ist weiter Färbung vom allen eingeführten Hafer mit Ausnahme derartiges für Grützenbereitung abgesehen vorgeschrieben. Diese Massnahme ist zunächst davon veranlasst worden, dass in den letzteren Jahren grosse Mengen Hafer nach Schweden eingeführt worden sind, den man als Saatgut oft unter falschen Sortennamen verkauft hat.

Färbung eingeführter Sameuwaren kommt auch in anderen Ländern vor; diese Methode ist aber erstens in Schweden praktiziert worden.

b) *Verbot gegen Einfuhr von Samen* Im Jahre 1921 wurde eine Kraftmassnahme um eine besser geordnete Kontrolle über die Einfuhr von Samenwaren vorgenommen, indem die Regierung verordnete, dass Einfuhr allerlei Klee-, Hackfrucht- und Gemüsesamen nicht ohne die Einwilligung des Königlichen Landwirtschaftlichen Amtes stattfinden dürfte. Diese Kontrolle, Einfuhrverbot mit Lizenzgeben, hat sich als sehr vorteilhaft erwiesen, indem man hierdurch nicht nur die Einfuhr von Samen ungeeigneter Herkunft und Stämme sondern auch von in anderer Hinsicht geringhaltigem Samen hat verhindern können. Betreffs der Mehrzahl Sämereien wird für Einfuhr gefordert, dass die Samenware eine gewisse Keimfähigkeit und eine gewisse Reinheit halten muss, und betreffend gewisse Klee- und Grasarten, hinsichtlich welcher die Herkunft von Bedeutung für den Anbauwert in Schweden ist, wie Rotklee, Luzerne, Knaulgras, Wiesenschwingel und Raigras, ist ausserdem die Forderung vorhanden, dass die Samenware aus einem gewissen Erzeugungsgebiet herkommen muss, welches Verhältnis durch ein Attest amtlicher Samenkontrollstation im zu-

ständigen Lande bescheinigt werden muss. Bezüglich Kohlrüben-, Wasserrüben- und Runkelrübensamens, der in gewissem Umfang von Dänemark aus eingeführt wird, wird meistens Lizenz nur Samen sogenannter Stämme 1. Klasse bewilligt, und dürfen solche Sämereien nicht eingeführt werden, ausser wenn die Parteen von Dänischer Staats-Samenkontrollstation probezogen worden sind, die nachher diese Sämereien kontrollanbaut. Hinsichtlich von Deutschland aus eingeführten Hackfruchtsamens, fast ausschliesslich Samens von Runkelrübe, Eckendorfers, ist vorgeschrieben, dass der Same von gewissem Stamme auf Stammsamen angebaut sein muss, was durch ein Attest von der Firma bescheinigt werden muss, die den Stamm aufgezogen hat, und muss die Berechtigung der Firma hierzu durch Attest von der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft bestätigt werden. Derartiger von Deutschland aus eingeführter Same wird auf dem Zollamt vor der Einfuhr von der Zentralen Staats-Samenkontrollstation probezogen, die denselben zwecks der Untersuchung der Sorten- und Stamm-echtheit kontrollanbaut.

### **Union of South Africa.**

A letter running as follows has been received from the Department of Agriculture, Pretoria:

„I have received your letter of the 1st July last, regarding the laws and regulations in vogue in the Union of South Africa in respect of the seeding trade.

In reply I have to advise you that there are no such seed testing stations in the Union of South Africa and there are no regulations at present in force. During 1917 an Act was passed by the Union Parliament to regulate the sale of fertilisers, farm foods, seeds and pest remedies, and I enclose for your information copy of the Act referred to.“

**Communications, Annonces de livres, Rapports, etc.**  
**Communications, Book-reviews, Abstracts, etc.**  
**Mitteilungen, Buchbesprechungen, Referate etc.**

*The New Building of the Swedish State Seed Testing Station.*

By

Professor *Hernfrid Witte*, Ph. D., Stockholm.

The seed testing works in Sweden were originally managed by a great number of local seed testing stations (16—18), which were sustained by minor subsidies from the Government. More and more, however, demands were made for a reorganization, more in conformity with the times, and in 1922 the Royal Agricultural Board brought forth a schema for reorganization which proposed the establishment of a State institution in the Capital, and the withdrawal of most of the local stations. In 1924 Parliament decided on this State institution, and on Jan. 1st 1925 it was started under the name of The Swedish State Seed Testing Station. This new station is a practical, scientific institution which has for its task, partly to control seeds through laboratory and field tests, partly to forward the methods of seed testing through independent scientific researches, and also to investigate the questions that concern the different qualities of seed.

To start with, the new institution had to move into a house that previously had been used for other purpose, but as its works developed very rapidly — at present about 20.000—25.000 samples a year — it soon became evident that it was necessary to have a larger, fully modern building. In 1929 Parliament decided on the erection of such a building, and in the autumn of 1930 it was ready for its purpose. As this building is rather large and as modern and labour-saving as possible, it might be of interest to give a short description of it here.

The institution building is made of brick, in two stories with a complete basement, and has a base-surface of  $37 \times 15$  metres, with a one-story-wing of  $16 \times 8,5$  metres projecting from the back. With the exception of lavatories, closets etc., the building contains in all 41 different rooms, and its total floor surface is about 1.530 sq.-m. The building is disposed as follows: On the first floor there are rooms for the purity and field testing departments and library, at the same time session-room for the board of the institution, rooms for the director and for bookkeeping, cash and registering. On the ground floor there are rooms for the germination department, for the office for registering of all samples and for the writing out of

analyses certificates, for telephone-exchange, lunchroom and apartment for caretaker. In the basement there are laboratory for testing shooting-power and Fusarium-disease, chemical laboratory, photographic darkroom, scullery for germination implements, printing-room (for printing of sealing certificates etc.), store-rooms of different kinds, cloak-room, lavatories, furnace-room, coal-celler, garage etc. Pure seed is transported from the purity to the germination department by a lift, and germination dishes, sand etc. are in the same way transported from the germination department to the basement.

The *purity department* has at its disposal 3, the germination department 6, and the field control department 1 laboratory room. To each department belongs as well a special room for the leader of the work of respective departments. In all laboratories there are tables fixed to the outer walls, lying on walled in iron beams.

The purity laboratories have a floor surface of about 200 sq.-m., and have seats for at least 60 analysts. In all rooms there are counters and cupboards for keeping samples: in two of the rooms there are specially constructed weighing tables and in the biggest room a cupboard containing the extensive seed collections of the institution. Among the apparatuses of the purity department there are also balances of different kinds, volume-balances, diaphanoscope, seed separator of Wageningen type, microscope, etc. The purity department has seats for at least 60 analysts.

The *germination laboratories* have a total floor-surface of about 370 sq.-m., and the different rooms are disposed in the following way: In the biggest laboratory the tests are started, and counted of all kinds of grasses, roots, vegetables and other similar seeds. Of these seeds, those of mangels and sugar-beets are germinated in an incubator in the same room, the rest in bell jar apparatuses which are placed in two neighbouring rooms with different temperatures. The germination apparatuses are of the latest construction with electric heating, termo-regulators, alarm arrangements and influx and outlet of water in each apparatus. These apparatuses, 22 in number, have room for nearly 4.000 bell jars. In another room, the germination in sand is started for cereals, peas and vetches, whose growths also are counted here. Peas and vetches are germinated in the same room, that is at ordinary house-temperature, all cereals in a so called cold germination room at 10—12° C. In the last-mentioned room, where there is room for nearly 10.000 germination dishes (china dishes of about 20 cm. diameter), there is also a refrigerator (type Frigidaire), where cereals are germinated when the above-mentioned temperature cannot be kept. In a smaller room weighings are made, determination of the weight of 1.000 pure seeds and contents of moisture. As mentioned before, the germination department also disposes over a room in the basement for determination

of shooting power and *Fusarium*-disease. Here the seeds are germinated in ground-brick in accordance with Hiltner's method, and here are also walled in cupboards with room for about 1.600 cultures.

Among the other equipments of the germination department we can mention seed enumerator and placer, which also is used for determination of the number of hulled seeds at timothygrass, further balances, incubators, handmills for grinding samples for determination of content of moisture etc. The germination department has seats for at least 75 analysts.

The *field control department* has only room for registering. different investigations etc., but then to a great extent its work takes place out on the fields. These control fields cover at present about 15 acres.

Through the establishment of the State Seed Testing Station, the first step was taken towards a very necessary reorganization of the Swedish seed testing system; through the erection of a new building for this institution another important step has been taken in the same direction, for not until the institution has obtained sufficient and appropriate localities, it has possibility, not only to carry out analyses of different kinds to a very great extent, but also to carry out them in the way that the technic of the present day demands.

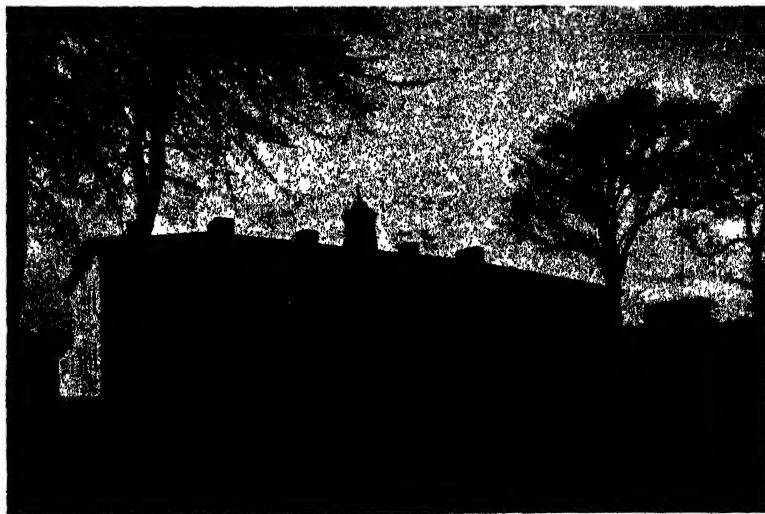


Fig. 1. The new Building of the Swedish State Seed Testing Station.



Fig. 2. Laboratory for Purity Testing: Cupboard for Seed Collections, Lift to the Germination Department (to the left) and Cold-Room (to the right).



Fig. 3. Purity Testing of Cocksfoot at transmitted Light.



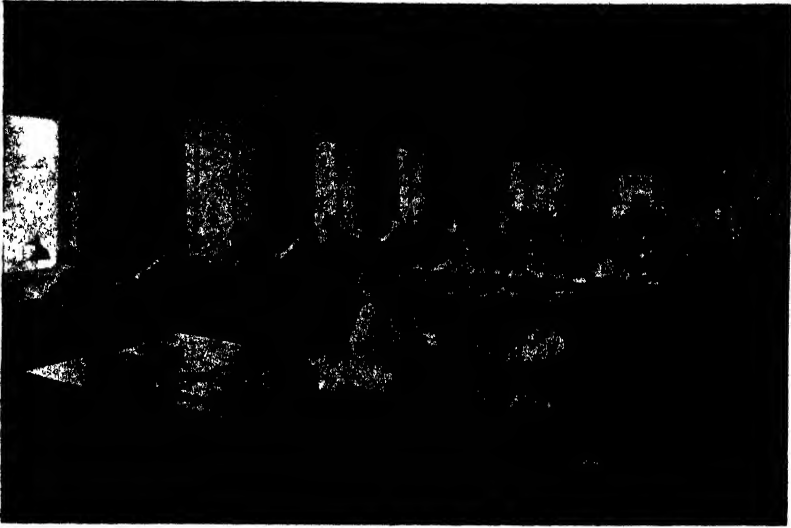


Fig. 4. Germination Laboratory with Seed Enumerator on the Table in the Foreground.



Fig. 5. Germination Laboratory with 18 Bell Jar Apparatuses, electrically heated, with Termoregulators and Alarm Arrangements; each Apparatus has Influx and Outlet for Water

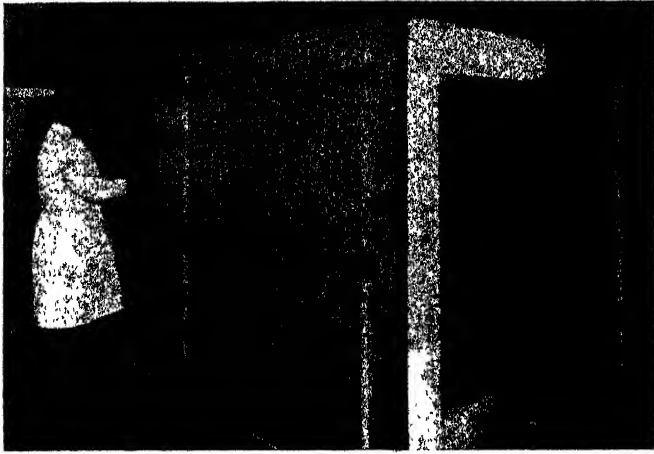


Fig 6. Refrigerator for Germination of Seeds at lower Temperature

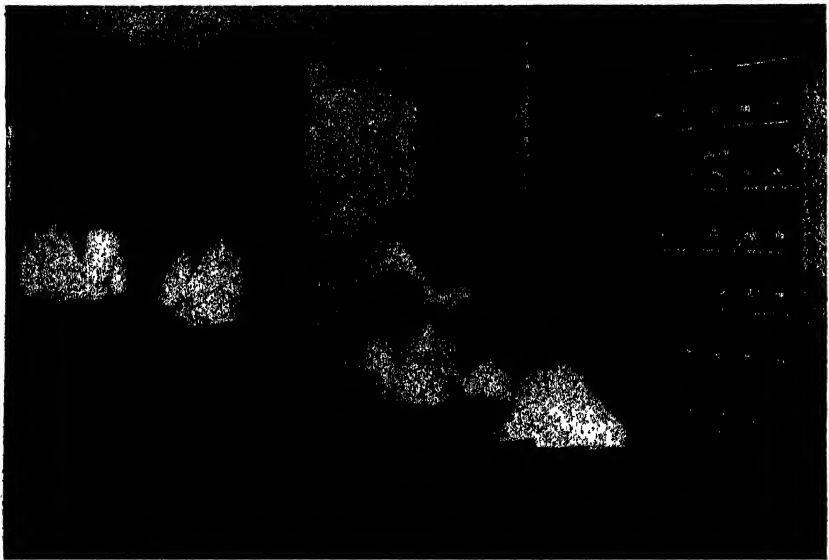


Fig. 7. Laboratory for Determination of Attacks of Fusarium-Disease and Shooting Power at Cereals.

*Ilse Esdorn*: Untersuchungen über die Hartschaligkeit der gelben Lupine (The Influence of Storage upon the Hardseededness of *Lupinus luteus* L.). Wissenschaftliches Archiv für Landwirtschaft, Abt. A.: Pflanzenbau, 4. Band, 4. Heft, 1920, Seite 497—549).

Concerning the influence of storage upon hardseededness of seeds of the legumes we only find a few statements in literature. Really systematic experiments have not yet been made. End and aim of this essay is to find out all the factors that are of the greatest influence upon the formation or the changing degree of hardseededness during the storage of seed-corn. Testmaterial was *Lupinus luteus* L., crops 1926—29. In each special case 200 grains were used for the seed tests. The results of germinating were daily ascertained, each experiment was carried through till all the grains had either germinated or were rotten. In this way it was possible to get a full survey of the whole process of germination in each series of experiments. Beside the number of germinated seeds = percentage of germination, there was also found out the average duration of germination (cf. *Gassner* 1926, p. 29; *Niethammer* 1927, p. 88). In a very simple way the latter gives us a means of measuring hardseededness. If e. g. the duration of germinating is shorter than two days, the seeds have soft coats; surpasses the duration two days, the seeds have hard coats. The degree of hardseededness is characterized by the length of the duration of germinating. While a 3 days' duration of germinating shows only little hardseededness, a ten days' duration e. g. shows great hardseededness. Further details of the carrying through of the experiments may be looked up in the detailed work (*Esdorn* 1930).

It was then found out by preliminary experiments at what time hardseededness appears. According to the statements in literature there exist two possibilities: 1) a hardening of the seed on the motherplant during the ripening process (*Nobbe* 1919; *David Schmidt* 1926 a. *Roemer* 1927) and 2) a hardening, respectively an increase of existing hardseededness after the harvest at the time of storage (*Hiltner* 1903; *Heinrich* 1913; *Stahl* 1928).

In order to state a hardening on the motherplant, seeds gathered by hand were examined at regular intervals and at different stages of ripening to find out how they germinated. It turned out that in the climate of Hamburg the yellow lupine can fully ripen on the motherplant but it does not yet get hard. The stage of ripeness begins when the seed coats get brown and begin to burst. If these seeds, slit or unslit, are put into a germinator, they begin to germinate within one or two days.

With the yellow lupine, a hardening on the motherplant is out of the question. The hardening must begin later during the storage. Since *Hiltner* we have known that lupines get hard seed coats at a temperature of 34° C. and higher, and when drying over concentrated  $H_2SO_4$ . The question is: if and when does hardseededness arise on normal conditions of storage?

To find out this, rather fresh, only few months old seeds of the harvest of 1927 which had been stored in a cool place since the harvest, were exposed to a temperature of  $18^{\circ}\text{C}$ . for five days and on the sixth day they were examined as to their way of germinating. Tab. 1 shows the results.

Table 1.

Material: *Lupinus luteus*. Harvest 1927.

Storage: Cool until the Beginning of the Test, Dec. 1927.

Beginning of Germination Test: Dec. 13th 1927.

Test Number	Manner of Storage	Average Duration of Germination in Days	Percentage of Germination
f	since 8. 12. 27 in $18^{\circ}\text{C}$	4,26	91,0
e	» 9. » » » »	3,32	90,5
d	» 10. » » » »	2,17	91,5
c	» 11. » » » »	1,93	91,5
b	» 12. » » » »	1,54	87,0
a	permanently loft	1,11	90,5

Already a few hours after the beginning of the experiment we noticed a difference in the swelling of the six groups. After 24 hours each grain had swelled, while the seeds stored in warm places for 5 days had not yet swelled at all. The groups between (b — e) showed the various stages from swelled to unswelled seeds. The matter became still more evident, when we compared the germination. The seeds permanently stored in cold places, a, were absolutely softshelled and showed the good duration of germinating within 1.11 days. The samples b and c could also still be looked upon as soft-shelled, but a 24 hours' warm storage already showed a slower germinating than sample a. In d we observed a certain state of hardseededness which increased in e and f in keeping with the time of storage in warm places.

So we may state that fresh seeds already get hard by storage at  $18^{\circ}\text{C}$ . and the first slight damage appears as early as after 24 hours. The damage increases according to how long the warm and dry storage lasts, and after 5 days, fresh material shows already a perceivable degree of hardseededness.

After having thus proved that hardseededness depends upon the temperature of storage, we had to prove how great the influence of temperature is on natural conditions of storage.

To this end, part of the test-material was permanently stored in the loft of our institute. As this loft is totally separated from heated rooms and is well ventilated, the conditions of storage are similar to those of agricultural storage in cornlofts, barns and so on. The tests were made through several years and with seeds from different harvests, in order to find out the influence of the age of the seeds and the influence of the different seasons. In the first test-year, seedtests were made at least once a week, later on tests at greater intervals

were sufficient. In the following tabular statements 2 and 3, the results of seed-tests from Dec. 1st, 1927, to April 1930 have been given separately and that with seeds of the harvests of 1926 and 1927.

Table 2.

Material: *Lupinus luteus*, 1927.

Storage: Permanently Loft.

Beginning of Seed-test	Average Duration of Germination in Days	Monthly Medium of Average Duration of Germination in Days	Percentage of Germination	Beginning of Seed-test	Average Duration of Germination in Days	Monthly Medium of Average Duration of Germination in Days	Percentage of Germination
1. 12. 27	1,85	1,49	91,0	6. 8. 28	3,65	3,21	96,0
7. 12. 27	1,63		91,5	7. 8. 28	3,36		88,5
13. 12. 27	1,11		90,5	13. 8. 28	2,92		87,5
14. 12. 27	1,26		92,0	20. 8. 28	2,92		84,5
16. 12. 27	1,58		91,5	27. 8. 28	3,14		90,0
20. 12. 27	1,41		91,5	29. 8. 28	3,24		86,0
20. 12. 27	1,57	1,39	90,0	3. 9. 28	3,05	3,28	88,0
9. 1. 28	1,37		85,5	10. 9. 28	2,74		90,5
21. 1. 28	1,40		93,5	17. 9. 28	3,82		96,5
2. 2. 28	1,39	1,28	91,5	24. 9. 28	3,50	2,94	91,0
10. 2. 28	1,36		92,5	1. 10. 28	3,10		87,5
16. 2. 28	1,20		90,0	8. 10. 28	3,06		88,0
27. 2. 28	1,16		91,5	15. 10. 28	2,77		87,5
5. 3. 28	1,23	1,34	92,5	22. 10. 28	2,78	2,65	88,0
12. 3. 28	1,57		95,5	29. 10. 28	3,00		95,5
19. 3. 28	1,35		93,5	5. 11. 28	2,98		92,5
26. 3. 28	1,20		92,0	12. 11. 28	2,48		92,0
2. 4. 28	1,25	1,50	93,5	19. 11. 28	2,06	2,18	84,0
10. 4. 28	1,41		94,0	26. 11. 28	2,09		90,5
16. 4. 28	1,83		92,0	3. 12. 28	1,97		91,0
23. 4. 28	1,40		92,0	10. 12. 28	2,38		89,5
30. 4. 28	1,61		93,0	10. 1. 29	2,57	2,51	93,0
7. 5. 28	1,96	2,08	90,5	8. 2. 29	2,91		86,5
11. 5. 28	1,91		86,0	14. 2. 29	2,38		90,0
14. 5. 28	1,81		90,0	22. 2. 29	2,23		90,5
18. 5. 28	2,37		88,5	4. 3. 29	3,11	3,61	89,0
21. 5. 28	2,31		89,0	22. 3. 29	4,11		87,0
24. 5. 28	2,05	2,53	91,5	2. 4. 29	4,17	4,32	91,0
25. 5. 28	2,07		88,0	20. 4. 29	4,27		88,0
29. 5. 28	2,16		90,0	27. 4. 29	4,51		86,5
4. 6. 28	2,89		97,5	21. 5. 29	5,84	5,84	89,5
11. 6. 28	2,08		87,0	29. 7. 29	9,22		88,5
18. 6. 28	2,69	3,04	91,0	7. 2. 30	3,26	3,26	89,0
25. 6. 28	2,44		88,0	19. 3. 30	3,49		87,5
2. 7. 28	2,80		93,5				
9. 7. 28	3,28		92,0				
16. 7. 28	2,36		89,5				
19. 7. 28	2,83		98,5				
23. 7. 28	3,49		90,0				
30. 7. 28	3,51		91,0				

Table 3.

Material: *Lupinus luteus*, Harvest 1926.

Storage: Permanently Loft.

Beginning of Seed-test	Average Duration of Germination in Days	Monthly Medium of Average Duration of Germination in Days	Percentage of Germination	Beginning of Seed-test	Average Duration of Germination in Days	Monthly Medium of Average Duration of Germination in Days	Percentage of Germination
8. 12. 27	2,74	2,74	65,0	6. 8. 28	12,90	12,70	70,5
10. 12. 27	2,93		53,0	7. 8. 28	12,31		58,5
13. 12. 27	2,59		66,0	13. 8. 28	15,11		62,5
21. 12. 27	2,71		68,5	20. 8. 28	11,38		74,0
				27. 8. 28	11,80		69,5
18. 1. 28	2,36	2,36	66,0				
2. 2. 28	2,62	2,82	63,5	3. 9. 28	11,43	12,07	65,0
6. 2. 28	2,21		75,5	10. 9. 28	12,01		73,5
10. 2. 28	2,38		72,5	17. 9. 28	13,29		79,5
16. 2. 28	2,05		72,5	24. 9. 28	11,55		74,5
27. 2. 28	2,37		73,5				
5. 3. 28	2,78	3,10	66,5	1. 10. 28	11,58	10,61	70,0
12. 3. 28	3,42		72,0	8. 10. 28	10,78		78,5
19. 3. 28	3,56		69,0	15. 10. 28	9,95		77,0
26. 3. 28	2,64		76,0	22. 10. 28	10,06		74,5
				29. 10. 28	10,70		71,5
2. 4. 28	3,25	4,11	63,5	5. 11. 28	10,26	8,60	74,5
10. 4. 28	3,99		65,5	12. 11. 28	8,04		75,0
16. 4. 28	4,52		83,0	19. 11. 28	9,28		61,5
23. 4. 28	4,08		74,5	26. 11. 28	6,81		70,5
30. 4. 28	4,72		60,5				
7. 5. 28	9,38	10,43	65,0	3. 12. 28	8,48	8,48	70,5
14. 5. 28	10,28		70,5	10. 1. 29	8,45	8,45	71,0
18. 5. 28	10,00		63,0				
21. 5. 28	10,68		75,0	8. 2. 29	6,51	7,06	64,5
29. 5. 28	11,81		76,0	25. 2. 29	7,60		61,5
4. 6. 28	11,11	12,21	76,5	11. 3. 29	14,10	16,45	64,5
11. 6. 28	14,15		72,0	25. 3. 29	18,80		61,5
18. 6. 28	12,87		69,0				
25. 6. 28	10,70		73,0	8. 4. 29	15,92	15,92	61,5
2. 7. 28	11,82	13,63	78,5	21. 5. 29	18,12	18,12	64,0
9. 7. 28	11,66		69,5				
16. 7. 28	10,50		74,5	29. 7. 29	18,15	18,15	50,5
23. 7. 28	19,89		64,5				
30. 7. 28	14,30		72,0	7. 2. 30	11,19	11,19	56,5

These tabular statements are essentially equivalent. In the winter of 1927—28 the seeds were not or scarcely hardshelled. According to the rising temperatures of spring and summer the seeds got more and more hard, but, what is most remarkable, their hardseededness decreased again in the following autumn. In 1929 the same process happened over again with the seeds of both harvests.

The damage, however, was still greater than in the year before, in which the seeds of 1926 had also become more hardshelled than those of 1927. So we see that hardseededness stands in close connection to the outdoor temperature for the time being. Warm storage makes hardseededness increase, cold storage makes it decrease.

The question arose, how seeds react upon constant temperatures. The constant temperatures chosen were a)  $18^{\circ}$  C, b) a low temperature of about  $0-8^{\circ}$  C. The latter was won by storing the seeds in an electric refrigerator during the warm months and by storing them in the loft of our institute during the cold months. The germinating tests carried through at regular intervals showed that no hardseededness appeared in permanent cool storage. During the tests of  $2\frac{1}{2}$  years, the seeds with scarcely any exception remained softshelled. The favourable effects of cool storage already stated by *Filter* and *Laschke* (1909), *Heinrich* (1913), *Harrington* (1916) and *Stahl* (1928) could thus be confirmed.

It must be admitted that in the long run a growing humidity of storage was observed, germinating percentage of older material going down after 2 years' permanently cold storage

The tests with permanently warm storage, however, produced most astonishing results. While we had to take for granted that, according to the experiments mentioned on p. 3 and according to other statements in literature, the seeds would get more and more hardshelled, there really followed on a period of increasing hardseededness a periodical increase and decrease of hardseededness in the same way as with permanent storage on the loft. It is true, maxima and minima are quite contrary to the maxima and minima with permanent loft-storage. In the winter of 1928—29 the hardseededness of the seeds of 1927 for instance, had an average duration of germinating of 57.75 days, while in the following summer, the same material was quite softshelled. The last mentioned experiments are very important as they show that hardseededness is not only depending upon temperature. It is obvious to suppose that change in atmospheric humidity also influences hardseededness.

A simple experiment could confirm this statement. Lupines of the harvest of 1927, which had been permanently stored in the loft were put to test in different ways at  $18^{\circ}$  C : a) in the same way as before, openly in a dish, b) in an exsiccator over  $\text{CaCl}_2$  and c) in a moist chamber. The latter was arranged by putting a bigger

bowl full of water beside the dish of lupines. The bottom rim of the glass lid covering both, was put into wet sand in order to isolate the seeds. After 2, 4 and 8 days of testing, the lupines were put into the seed-bed.

Table 23.

Material: *Lupinus luteus*, Harvest 1927.

Storage: Loft until Beginning of Test, Dec. 12th, 1927.

Beginning of Germinating Test: Dec. 14th, 16th, and 20th, 1927.

Way and Duration of Storage at 18° C	Average Duration of Storage in Days	Percentage of Germination	
		after 10 days	final
open 2 days.....	1,58	92,5	92,5
» 4 » .....	3,20	87,5	87,5
» 8 » .....	9,07	60,0	90,5
dry 2 » .....	2,05	90,5	90,5
» 4 » .....	8,26	63,0	93,0
» 8 » .....	43,20	24,5	88,5
humid 2 » .....	1,24	93,0	93,0
» 4 » .....	1,39	90,5	90,5
» 8 » .....	1,09	89,0	89,0
Control, stored only in loft	1,11	90,5	90,5

At first the tests produced the before mentioned damage produced by a few days' storage at 18° C. The proof already furnished by *Hiltner* that a fortnight's drying in the exsiccator hurts the germination was supplemented by stating that a drying in the exsiccator of only 4 days at 18° C. already caused great damage. Especially remarkable were the tests under the lid. Storage of lupines at 18° C. worked no damage when it took place at a high rate of atmospheric humidity. Similar results were found by *Kühn* 1925, p. 371.

Further on, it had to be proved whether a decrease in hardseededness would occur by longer storage at a high atmospheric humidity. This test was also successful.

It is true this decrease depends upon the degree of hardseededness and the duration of storage at high atmospheric humidity. The improvement may still be accelerated by storing in the moist chamber at a higher temperature, e. g. 30° C. Application in practice will only be partially possible as longer storage in a moist chamber easily produces mustiness.

According to the above mentioned tests, we see that hardseededness of lupines depends upon atmospheric temperature and humidity during storage. The question is whether this explanation suffices for all the previous storage tests. The following consideration may help us. Evaporation and its reserve depend upon temperature and



absolute humidity. Both are subject to yearly periodical fluctuations. For simple measurement of perspiration psychrometer difference is a measure for evaporation. The curve of psychrometer difference for seeds exposed to the natural state of the atmosphere must be in keeping with the curve of the evaporation value of the seeds.

With the Hamburg climate the maximum of psychrometer difference is in summer, the minimum in winter. With the seeds stored in the loft, the maximum of hardseededness was also in summer, the minimum in winter. So the state of the Testa changes according to periodical fluctuations of atmospheric humidity during the year. With the latter the maximum is in summer, the minimum in winter. Therefore evaporation is the least in summer, the highest in winter. Thus the periodical fluctuations of atmospheric humidity are the cause of the periodical fluctuations of hardseededness even at permanent warm storage. Some time ago *Stahl* (1929) got the same results with *Lotus corniculatus*.

In support of the tests 21 stems of *Lupinus luteus* and 30 stems of *Lupinus angustifolius* were tested at different periods. The same periodical fluctuations of hardseededness were observed. But as to the inclination to hardseededness, differences in quantity were clearly assorted. Hardseededness is genotypically involved.

### *Seed Testing.*

On the basis of the results in hand we must confess the total insufficiency of the hitherto used method of examining hard seeds. At the same time we must admit the difficulty of finding an approximatively satisfactory solution of the problem. In the »Technischen Vorschriften für die Prüfung von Saatgut«, valid in Germany, the storage of seed before putting them into the germinator is not taken into consideration. As far as I know in other countries as well, there are no such rules. In most cases the samples sent in have been exposed to conditions of temperature and humidity for some days different from those of the material from which the samples were taken. While they are packed up, transported and at the seed-testing station the samples are subject to various and most unfavourable conditions. As there are mostly only small quantities of seeds the danger of evaporation which is rather high with lupines, is of course very great. In these circumstances it is possible that at a seed-testing station lupines may prove hard, while the original material from which the samples were taken, is well capable of germination. Still more difficult are circumstances at a second examination. The »Technischen Vorschriften« demand a three months' storing of the samples sent in. But there exist no rules as to the manner of storing! As lupines change so much during their being stored, a second examination without stating the manner of storing from the time of the first examination is absolutely useless, for the

results of a second examination may be quite different from the results of the first examination. This also applies to the Comparative Analyses of the International Seed Testing Association. The time of the seed-testing and the way of storing not being prescribed, the material for examination may have considerably changed at the beginning of the germination examination. Another difficulty is that after a longer storing in places of different climates, the material for comparison must eo ipso have a different percentage of hard seeds. The existing examination prescriptions in no way take into account the very easily changing conditions of the Testa. In my opinion it is more exact to enlarge the seedcontrol in order to know all about the quality of the lupines sent in for testing. It does not do only once to state the percentage of hard seeds at the time being. After a given time, say two or three weeks, the seeds must be examined for a second time. Meanwhile the seeds must be stored on exactly settled conditions. I suggest as follows:

- 1) Part of the seeds is to be stored in an exsiccator over concentrated sulphuric acid at a temperature of  $18^{\circ}$  C.
- 2) Another part of the seeds is at the same time to be stored in a moist chamber, also at a temperature of  $18^{\circ}$  C.

At such a second examination the quality of the seeds must at any rate turn out. Different in age and kind, healthy and untreated seeds will show different degrees of hardseededness in the exsiccator. Among uniformly slit seeds there will be no hard ones. With insufficiently slit seeds the exsiccatorproof will show us how great the percentage is of not-slit seeds, i. e. seeds which may still get hard. At the same time the examination of seeds, kept in a moist chamber, will give us a hint of how seeds must be stored in order to get soft.

#### LITERATURE CITED.

- 1) *Aereboe, Friedrich*. Lupinenbau und Betriebsorganisation. Landw. Ztg., 1927, 47, 309-311. — 2) *Chmelar, F.*: Keimungsverlauf von quellungsunfähigen (harten) Samen bei Rotklee und Luzerne, ausgesät im Keinapparat und auf dem Felde. Mitt. d. Tschecoslowakischen Landw. Akad., 1928, 4, 145-153, (Tschech. m. dtsh. Zussassg.). — 3) *Crocker, William*: Harvesting, Storage and Stratification of Seeds in Relation to Nursery Practice. Boyce Thompson Inst. f. Plant Res., 1930, Nr. 15. — 4) *Dellingshausen, v.*: Lupinengemenge, seine Ernte und Lagerung. Landw. Ztg., 1929, 49, 159. — 4 a) *Dorph-Petersen, K.*: Wie bewahren die wichtigsten Samenarten ihre Keimfähigkeit bei Aufbewahrung auf allgemeinen Samenlagern? Nordisk Jordbrugsforskning 1929, 261-283. — 5) *Esdorn, Ilse*: Der Einfluss der Lagerung auf die Keimfähigkeit der gelben Lupine. Fortschr. d. Landw., 1928, 3, 346-353. — 6) *Esdorn, Ilse*: Beiträge zur Keimungsphysiologie hartschaliger Samen. Angew. Bot., 1928, 10, 469. — 7) *Esdorn, Ilse*: Hart-

schaligkeit und diesjährige Ernte. Landw. Ztg., 1929, 49, 506-507. — 7 a) *Esdorn, Ilse*: Untersuchungen über die Hartschaligkeit der Gelben Lupine. Wiss. Arch. Landw., Abt. A, Pflanzenbau 1930, 4. — 8) *Filter, P.* und *Laschke, W.*: Vergleichende Untersuchungen über den Einfluss von Temperatur und Aufbewahrungsart auf die Keimfähigkeit lagernder Samenreien. Landw. Jb., 1909, 38, 759-766. — 9) *Gassner, Gustav*: Über die keimungsauslösende Wirkung der Stickstoffsalze auf lichtempfindliche Samen. Jb. wiss. Bot., 1913, 55, 259-342. — 10) *Gassner, Gustav*: Die Feststellung der Schädigung des Saatgutes durch Beizmittel. Ztschr. f. Pflanzenkr. u. -schutz, 1926, 36, 25-41. — 11) *Guppy, H. B.*: Studies in Seeds and Fruits. London 1912, 1-528 S. — 12) *Habertandl, F.*: Die Aufnahme von gasförmigem Wasser durch Samen. Wiss. prakt. Untersuchungen auf d. Gebiet d. Pflanzenbaues. 1875, 1, 63-75. — 13) *Hann, Julius*: Handbuch der Klimatologie. Stuttgart. I. Engelhorn, 1908, 1, 3. Aufl., 394 S. — 14) *Hann-Süring*: Lehrbuch der Meteorologie Leipzig 1926, 4. Aufl. — 15) *Harrington, George T.*: Agricultural value of impermeable seeds. J. Agricult. Res., 1916, 6, 761-796. — 16) *Heinrich, Martin*: Der Einfluss der Luftfeuchtigkeit, der Wärme und des Sauerstoffs der Luft auf lagerndes Saatgut Landw. Versuchsstat., 1913, 81, 289-376. — 17) *Hiltner, L.*: Die Keimungsverhältnisse der Leguminosensamen und ihre Beeinflussung durch Organismenwirkung. Arb. biol. Abt. Forst- u. Landw. ksl. Gesdh. amt, 1903, 3, 1-102. — 18) *Hollrung, M.*: Die krankhaften Zustände des Saatgutes, ihre Ursache und Behebung Kuhn-Arch., 1919, 8, 1-352. — 19) *Katz, J. R.*: Das Problem der Quellung der Cellulose und ihrer Derivate Cellulosechem., 1930, 11, 17-30. — 20) *Kinzel, Wilhelm*: Über den Einfluss von Licht und Frost sowie wechselnder Temperaturen auf die Keimung der Samen. Prakt. Bl. Pflanzenb. u. -schutz, 1929, 6, 274-280 u. 298-300. — 21) *Klebs, Georg*: Beiträge zur Morphologie und Biologie der Keimung. Unters. Bot. Inst. Tübingen, 1885, 1, 536-635. — 22) *Kühn, Oskar*: Die Hartschaligkeit bei *Lupinus angustifolius*. Kühn-Arch., 1925, 9, 332-404. — 23) *Lakon, Georg*: Die neuen Forschungsergebnisse auf dem Gebiete der Samenkeimung. Naturwiss., 1914, 2, 966-970. — 24) *Merkenschlager, F.*: Die nordische und die mediterrane Gelblupine. Pflanzenb., 1928/29, 5, 147-152. — 25) *Meyer, Konrad*: Die Einwirkung äusserer Wachstumsbedingungen auf das Keimverhalten von Getreide in Zuckerlösungen J. Landw., 1929, 77, 97-138. — 26) *Müller, Karl*: Über hartschalige Kleesamen. Ber. Grossherz. Bad. Landw. Versuchsanst. Augustenberg, 1909, 115-122. — 27) *Muhlack, Erich*: Zur Keimungsgeschichte der Erbse Bot. Arch., 1929, 26, 437-485. — 28) *Neljubow, D.*: Über die harten Samen. Ann. d'Ess. Semences, 1925, 4, 1-13. — 29) *Niethammer, Anneliese*: Graphische Darstellung des Verlaufes der Samenkeimung unter besonderer Berücksichtigung der Stimulationswirkung des Rhodankaliums. Zellstimulat. forschgn., 1927, 3, 87-96. — 30) *Niethammer, Anneliese*: Die Vorteile der graphischen Darstellung bei der Auswertung von Samenkeimversuchen. Zellstimulat. forschgn., 1928, 3, 103-110. — 31) *Nilsson, Ernst*: Till belysande av frågan om orsaken till

»hårda frön« hos. fam. Leguminosae. Botaniska Notiser. Lund 1926, 238-258. — 32) *Nobbe, F.*: Untersuchungen über den Quellprozess der Samen von *Trifolium pratense* und einiger anderer Schmetterlingsblütler. Landw. Versuchsstat., 1919, 94, 197-218. — 33) *Perlewitz*: Das Klima von Hamburg in Hygiene und soziale Hygiene in Hamburg z. 90. Vers. d. Dtsch. Naturf. u. Ärzte in Hamburg im Jahre 1928, herausgeg. v. d. Gesundheitsbeh. in Hbg. Hamburg 1928, 11-26. — 34) *Pieper, H.*: Saatgut, Keimung, Sortenwert in Handb. d. Landw., 1929, 2, 274-294. — 35) *Puchner*: Untersuchungen über verzögerte Keimung. Naturw. Ztsch. Forst- u. Landw., 1915, 13, 159-178. — 36) *Rippel, August*: Bemerkungen über die vermeintliche Widerstandsfähigkeit des trockenen pflanzlichen Protoplasmas gegen  $H_2O$ -freien Alkohol und andere Anästhetika. Als Beitrag zur Kenntnis der kolloidalen Beschaffenheit pflanzlicher Membranen Biol. Zbl., 1917, 37, 477-498. — 37) *Roemer, Th.*: Die Minderung der Ertragsschwankungen der Lupinenernten. Landw. Ztg., 1927, 47, 311-312. 38) *Schmidt, David*: The hard seed problem to date. Proc. of the 18th Annual Meetings of the Association of Official Seed Analysts of North America, 1926, 42-43. — 39) *Stahl, Chr.*: Investigations of hard seeds conducted at the Danish State Seed Testing Station Copenhagen during the years 1925/26. Act. d. V. Congrès International d'Essais de Semences, Rome 1929, 240-247. — 40) Technische Vorschriften für die Prüfung von Saatgut Gültig ab 1. Januar 1928. Landw. Versuchsstat. 1928, 107, 1-64. — 41) *Waller, Heinrich*: Der Wassergehalt der Pflanze in quantitativer Betrachtung. Naturwiss. u. Landw., 1925, 1-97.

### RÉSUMÉ

*L'influence de l'emmagasinage sur la dureté du tégument des graines de Lupinus luteus L., au point de vue spécial des essais de semences.*

Les semences du lupin jaune sous le climat de Hambourg tout au moins — durcissent, non sur la plante mère, mais plus tard, seulement, au cours de leur emmagasinage.

Le phénomène du durcissement est dû à la perte en humidité du tégument. Par une nouvelle absorption d'eau, les semences peuvent redevenir tendres. Dans les circonstances habituelles de conservation, le processus du durcissement est réversible, et il est lié intimement aux conditions de température et d'humidité atmosphérique durant l'emmagasinage: plus l'air est chaud et sec, et plus les téguments des graines durcissent: plus il est frais et humide, plus leur dureté diminue.

Comme la température et l'humidité de l'air sont soumises à des variations annuelles périodiques, la dureté du tégument change aussi périodiquement au cours de l'année. Si les semences sont conservées dans des conditions climatologiques naturelles, les variations de la dureté de leur tégument sont liées aux variations périodiques annuelles du psychromètre. Dans de telles conditions, à Hambourg, la dureté du tégument atteint son maximum en été et son minimum en hiver. Si, au contraire, les semences sont conservées dans un local maintenu constamment à une température

voisine de  $18^{\circ}$  C., le degré d'humidité de l'air dans la salle étant minimum en hiver, tandis que l'évaporation y est maxima, le tégument a sa plus grande dureté en hiver et sa plus faible en été.

L'intensité de la réaction, dans chaque cas, dépend de la variété et de l'âge des semences. Dans la seconde année qui suit la récolte, l'augmentation ou la diminution de la dureté — que provoquent toujours les mêmes facteurs extérieurs — sont notablement plus marquées qu'au cours de la première année.

Au point de vue de la pratique agricole, il résulte des constatations précédentes, qu'il faut attacher la plus grande importance aux conditions de température et d'humidité dans lesquelles on conserve les semences. Les graines saines de lupin doivent rester le plus longtemps possible dans leurs gousses, et l'emmagasinage doit être toujours pratiqué dans un local aussi frais que possible, afin de réduire les risques de dessiccation des semences et même de permettre, éventuellement, un ramollissement de leur tégument.

Les conséquences pratiques que peuvent en tirer les stations d'essais de semences sont indiquées dans le chapitre spécial relatif aux essais de semences.

Les conclusions précédentes se rapportent seulement au lupin jaune. Mais des recherches en cours, sur d'autres légumineuses, et qui ne sont pas encore terminées, révèlent, pareillement, des variations périodiques de la dureté du tégument, en rapport avec les conditions climatologiques. Il est admissible aussi que pour des plantes appartenant à d'autres familles botaniques, les conditions de température et d'humidité de l'air, au cours de l'emmagasinage des semences, ne sont pas sans influencer la germination.

I. Esdorn, Hamburg./Traduit en français par P. Voisenat, Paris.

*Doerfel, Franz:* Über den Einfluss des Frostes und intermittierender Temperaturen auf die Keimung verschiedener Samen. (Botan. Inst., Techn. Hochsch., Braunschweig.) Bot. Archiv 30, 1—50 (1930).

Bekanntlich hat *Kinzel* festgestellt, dass bei einer Reihe von Samen — den »Frostkeimern« — der Frost keimungsauslösend wirkt. *Kinzel* ist bei seinen Untersuchungen so vorgegangen, dass er seine Kulturen dem natürlichen Frost im Freien ausgesetzt hat und hat dabei nicht unterschieden, ob eine spezielle Wirkung des Frostes oder nur eine Wirkung der gleichzeitig vorhandenen stark intermittierenden Temperaturen vorliegt.

Verf. nimmt eine genaue Nachprüfung der *Kinzelschen* Befunde vor und zwar an den Samen: *Ranunculus sceleratus*, *Primula officinalis*, *Lysimachia punctata*, *Gentiana straminea*, *G. cruciata*, *G. Kesselringi*, *G. lutea*, *Cuscuta europaea*, *Hyoscyamus niger*, *Datura stramonium*, *Verbascum thapsus*, *V. thapsiforme*, *Digitalis purpurea*. Er kommt dabei zu dem Ergebnis, dass die keimungsauslösende Wirkung den intermittierenden Temperaturen und nicht dem Frost

zugeschrieben werden muss. Bei der Anwendung intermittierender Temperaturen ist es nicht erforderlich, tiefere Temperaturen unter  $0^{\circ}$  zu nehmen, sondern es genügen  $0^{\circ}$ , z. T. bereits  $5^{\circ}$ .

Ausschlaggebend für die Wirkung wechselnder Temperaturen ist die Dauer des Aufenthaltes bei bestimmten Temperaturen und der gewählte Wärmegrad. Es konnten vorläufig 2 Typen aufgestellt werden.

Beim *Hyoscyamus-Typus* werden die besten Keimergebnisse erzielt, wenn das angewandte Temperatur-Intervall genügend gross ist, und wenn die niederen Temperaturen täglich die kürzere, die hohen Wärmegrade die längere Zeit zur Anwendung gelangen.

Beim *Lysimachia-Typus* müssen dagegen die tiefen Wärmegrade am längsten, die hohen die kürzeste Zeit einwirken. Maximale Keimprozentage wurden erzielt, wenn  $10-20^{\circ}$  mit  $30^{\circ}$  abwechselten.

Eine Erklärung der Befunde durch reizphysiologische Vorgänge hält Verf. für unwahrscheinlich. Er nimmt vielmehr an, dass Stoffwechselvorgänge eine Rolle spielen, die sich bei verschiedenen Temperaturen verschieden abspielen. Allerdings scheinen die Verhältnisse hier anders zu liegen als bei *Chloris ciliata*, denn Sauerstoffzufuhr wirkte nicht keimungsfördernd sondern z. T. sogar keimungshemmend.

I. Esdorn, Hamburg.

G. Gentner. Über den Anbauwert russischer Kleesaaten in Mitteleuropa. Praktische Blätter für Pflanzenbau und Pflanzenschutz Heft 10, 1931.

Proben von russischen Kleesaaten aus der Ukraine, aus der Gegend von Odessa, von Kursk-Orel, Ufa, Wjatka-Ufa-Perm und aus Sibirien wurden vom Verfasser auf dem Versuchsgut der Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz in München zur Prüfung ihres Anbauwertes im Vergleich zu mitteleuropäischen und Siebenbürger Saaten angebaut. Dabei ergab sich, dass sich die ukrainischen Rotkleeherkünfte in ihrer Entwicklung und in ihrem Anbauwert ähnlich verhalten wie die mitteleuropäischen Saaten. Die beiden aus der Gegend von Wjatka-Ufa-Perm stammenden Proben sowie der sibirische Rotklee erwiesen sich dagegen beim Anbau als extreme Spätklees. Sie kamen erst jeweils um 14 Tage später zum Austreiben und zur Blüte, lieferten nur zwei Schnitte und blieben im Gesamtertrag hinter den übrigen russischen Herkünften zurück. Von diesen beiden war der sibirische Klee aus der Gegend von Biisk dem von Wjatka-Ufa-Perm von Anfang an im Ertrag etwas überlegen. Der Rotklee von Ufa verhielt sich in seiner Gesamtentwicklung wie ein einschnittiger Spätklee, wenn auch nicht in jenem extremen Ausmass wie der Wjatka-Ufa-Permklee und der sibirische Rotklee. Den Übergang zum normalen zweischnittigen Rotklee bildete die Kursk-Orel-Provenienz.

G. G.

**Erik Schmidt:** Beiträge zur mikroskopischen Diagnostik von Früchten und Samen der wichtigsten Polygonumarten, unter besonderer Berücksichtigung ihres Vorkommens als Unkrautbesatz in Saatwaren und Futtermitteln. (Aus dem Institut für angewandte Botanik, Hamburg, Direktor: Prof. Dr. G. Bredemann). Die Landw. Versuchsstationen 1930. 111. 169—259.

Die Polygonum-Arten verdienen infolge ihres häufigen und charakteristischen Vorkommens bekanntlich eine besondere Beachtung als Charakterunkräuter, namentlich für die Herkunftsbestimmung von Gerste und Leinsaat. Da die makroskopische Unterscheidung der Samen mancher Polygonum-Arten aber Schwierigkeiten macht, hat sich Vf. bemüht, durch eingehende anatomische Untersuchung möglichst vieler Arten und Sektionen diagnostische Merkmale zu finden, die es gestatten, die wichtigsten Vertreter aus der Gattung Polygonum identifizieren zu können, auch in Bruchstücken. Untersucht wurden die Samen bzw. Früchte von 25 verschiedenen Polygonum-Spezies und zwar besonders solcher Arten, die in Europa und Asien (speziell Russland) beheimatet sind. Um den Untersuchungen botanisch ganz sicher bestimmtes Material zugrunde legen zu können, waren die meisten der Proben selbst angebaut, ihre Pflanzen nachbestimmt und dann die Samen bzw. Früchte anatomisch untersucht.

Das Ziel, die Diagnostik der als Unkrautsamenbesatz wichtigsten Polygonum-Arten auf anatomischem Wege zu erleichtern bzw. zu ermöglichen, wurde erreicht. Die Untersuchungen ergaben, dass zunächst die verschiedenen Sektionen typische für die eigene Gruppe konstante Merkmale aufweisen, die ohne weiteres bei geeigneter Behandlung und Aufhellung der Früchte und Samen die Selektionszugehörigkeit erkennen lassen. Darüber hinaus gelingt es aber auch bei sehr vielen Spezies auf Grund individuell charakteristischer anatomischer Merkmale die Art festzustellen und so nahe Verwandte voneinander zu trennen. Es lassen sich auf diese Weise, und zwar im Gegensatz zu früheren Angaben verschiedener Autoren, Arten mit morphologisch sehr ähnlichen Früchten anatomisch sicher unterscheiden. Und da weiter die im Unkrautbesatz von Saatwaren und Futtermitteln meist vorkommenden charakteristischen Arten verschiedenen Sektionen angehören, wird ihre Unterscheidung noch mehr erleichtert, so dass wir die hauptsächlich für uns wichtigen Arten: *Polygonum convolvulus*, *aviculare*, *persicaria*, *lapathifolium*, *hydropiper* und *bistorta* sicher identifizieren können.

Ein Bestimmungsschlüssel und 35 Abbildungen der anatomischen Querschnitts- und Flächenbilder der Frucht- und Samenschale der untersuchten 25 Spezies erleichtern deren Bestimmung.

G. B.

**Eberhard Wiehr:** Beiträge zur Kenntnis der Anatomie der wichtigsten Euphorbiaceensamen, unter besonderer Berücksichtigung ihrer Erkennungsmerkmale in Futtermitteln. (Aus dem Institut für angewandte Botanik, Hamburg. Direktor: Prof. Dr. G. Brede-mann). Die Landw. Versuchsstationen 1930, 110, 313—398.

Auf die Arbeit, die Unterlagen für die mikroskopische Diagnostik der wichtigsten Euphorbiaceensamen in Futtermitteln bringt, sei hier nur kurz hingewiesen. Vf. gibt eine genaue durch 41 Abbildungen der Querschnitts- und Flächenbilder illustrierte anatomische Beschreibung der Samen von *Ricinus communis* sowie der wichtigsten Arten von *Croton*, *Jatropha*, *Hevea*, *Manihot* und *Aleurites*.

G. B

**J. W. Gregor and F. W. Sansome.** Experiments on the Genetics of Wild Populations. II. *Phleum pratense* L. and the hybrid *P. pratense* L.  $\times$  *P. alpinum* L. Jour. Genetics 22 (3) : 373—387, 1930. 3 pl., 1 fig.

Within *Phleum pratense* L. two intersterile groups of ecological significance have been identified. Within each a relationship exists between the growth-forms of a particular habitat and the environmental conditions of that habitat. The cytological examination shows that Group I is hexaploid ( $2n = 42$ ), while Group II is diploid ( $2n = 14$ ). Two chromosome groups ( $2n = 14$  and  $2n = 28$  respectively) have also been found in *P. alpinum* L. *P. pratense*  $2n \times$  *P. alpinum*  $4n$  gave plants with the  $3n$  number of chromosomes. These hybrids were almost completely sterile but gave rise to four hexaploid plants. Fertile hybrids have been obtained from the artificial hexaploid  $\times$  natural (Group I) hexaploid.

T. Anderson.

**D. G. O'Brien and E. G. Prentice:** Leaf stripe or yellow leaf of oats. The Scottish Journal of Agriculture Vol XIII No. 3.

*Helminthosporium Avenae* (Br. et. Cav.) is shown to be a common parasite on Oats grown in the South West of Scotland. It attacks the plants at two stages in their life history. (1) The primary phase of the disease is noted on the first and subsequently on the second and third seedling leaf causing withering and death of affected leaves. From counts made on 100 farms in seven counties of Scotland the percentage of plants showing primary infection was 26. (2) The second phase is noted on the uppermost leaves at or about the flowering



stage and brings about infection of the developing grain and the premature ripening of the whole plant.

The primary phase of the disease is traceable to *Sclerotia* and resting mycelia present on the seed, while the secondary phase is due to infection from spores abundantly found on the withered leaves of primary affected plants.

Results of treating seed carried out on a field scale on a number of farms are detailed. In every case the braird on the treated section was much healthier, more uniform, and more vigorous than that on the untreated section.

The average increase of establishment at eight centres due to seed treatment was 91 % and the percentage of plants visibly affected with primary leaf stripe was 28 on the untreated compared with 4 on the treated.

*T. Anderson.*

*Fr. Chmelar a Fr. Mikolášek (Brno): Vegetační a produkční vlastnosti nektarych nových zúšlechťených sort červeného jetele dle pokusu 1923—1929. (Wachstums- und Ertrageigenschaften einiger neuer Zuchtsorten von Rotklee nach Versuchen 1923—1929.) Vestník Československé Akademie Zemědělské (Mitteil. d. Tschechoslow. Akad. d. Landw.) 1930, Jahrg. 6, Seite 3—10. (Tschechisch mit deutscher Zusammenfassung).*

Es wird eine kurze Übersicht über die heutigen gezüchteten Rotkleearten gegeben und dann werden die Ergebnisse der in den Jahren 1923—1929 in Mähren durchgeführten Versuche mitgeteilt. Die gezüchteten Sorten wurden im Vergleich mit den Landsorten zuerst in Vorversuchen geprüft und sodann wurden mit ausgewählten Sorten Hauptversuche durchgeführt. In die letzteren wurden folgende Sorten eingereiht: *dänische* Ötofte, Tystofte 40, Hersnap; *deutsche* Randener, Lembkes, Schlesischer; *österreichische* Loosdorfer P. R. II.; *schwedische* Svalöfer, Weibulls; *schweizerische* Mattenklee 1171, Dauerklee 943, Dauerklee 1021; *tschechoslowakische* Mattenklee Prof. Holy's, Dregers gelbsamiger und 3 Landsorten. Die Autoren berichten über die Winterfestigkeit, Frühreife, den Nachwuchs nach dem Schnitt, die Entwicklungsunterschiede, die Neigung zum Lagern, den Ertrag an grüner Masse und über die Qualität der Ernte (Behaarung, Blatt- und Stengelanteil) der einzelnen Sorten. Die Versuche zeigten, dass die gezüchteten Sorten im Ertrag die unveredelten Landsorten übertreffen. — Die Versuche zeigten deutlich die Notwendigkeit der Unterstützung und Beschleunigung der Rotkleezüchtung.

*Dr. Nádvorník.*

G. Vincent, (Brno): Nadmorská vyska a jakost sisek jehlicnatých dřevin. (Analysen der aus verschiedenen Seehöhen stammenden Fichtenzapfen.) Vestník Československé Akademie Zemědělské (Mitteil. d. Tschechoslow. Akad. d. Landw.) 1930, Jahrg. 6, Seite 921—925 (Tschechisch mit deutscher Zusammenfassung).

Zahlreiche Zapfenmuster, welche in verschiedenen Gebieten und in verschiedenen Seehöhen der Tschechoslowakei auf einzelnen Fichten gesammelt wurden, wurden zwecks Bestimmung der korrelativen Variabilität zwischen der Seehöhe der Mutterbestände und den einzelnen Zapfen- und Sameneigenschaften untersucht. Die Bearbeitung der Ergebnisse erfolgte nach den biometrischen Methoden. Die gefundenen Werte wurden in Korrelationstabellen geordnet und die Korrelation zwischen den einzelnen Zapfen- bzw. Sameneigenschaften und der Seehöhe des Standortes wurde durch Korrelationskoeffizienten und Regressionsgleichungen ausgedrückt. A. gelangte zu folgenden Ergebnissen:

Für die *Zapfenlänge* wurde gefunden: Korrelationskoeffizient  $r = -0,671$ , Gleichungen der linearen Regression:  $Y = 142,99 - 0,0491 X$ ,  $X = 1681,45 - 9,167 Y$ . Zwischen der Zapfenlänge und der Seehöhe der Zapfenprovenienz besteht in dem studierten Intervalle von 200—1200 m ü. d. M. eine negative, lineare Korrelation, welche der geradlinigen Regression  $Y = 142,99 - 0,0491 X$  entspricht. Aus dieser Gleichung kann man für gegebene Seehöhe die wahrscheinlichste Zapfenlänge berechnen. Dagegen aus der durchschnittlichen Zapfenlänge kann man vorläufig nicht die wahrscheinlichste Seehöhe der Zapfenprovenienz bestimmen, da die Punkte, deren Abszissen den Mittelwerten der Seehöhen in einzelnen Längenklassen entsprechen, sich nicht längs der Geraden  $X = 1681,45 - 9,167 Y$ , sondern längs einer Kurve (wahrscheinlich einer Hyperbel) ausbreiteten.

Für die *Anzahl der vollen Samen* in einem Zapfen wurde gefunden: Korrelationskoeffizient  $r = -0,578$ , Gleichungen der linearen Regression:  $Y = 185 - 0,0948 X$ ,  $X = 1086 - 3,53 Y$ . Es zeigte sich, dass weder die Punkte, deren Koordinaten den Mittelwerten der Samenzahl in einzelnen Höhenklassen entsprechen, noch die Punkte, deren Abszissen durch die Mittelwerte der Seehöhen in einzelnen Klassen der Samenanzahl gegeben sind, den zugehörigen Regressionsgeraden angereiht waren. Es existiert aber doch eine negative Korrelation zwischen der Anzahl der in einem Zapfen enthaltenen vollen Samen und der Seehöhe der Zapfenprovenienz, aber der Durchlauf dieser Korrelation konnte infolge kleiner Anzahl der Beobachtungen nicht festgestellt werden.

Für die *Anzahl der tauben Samen* in einem Zapfen wurde gefunden: Korrelationskoeffizient  $r = 0,47$ , Gleichungen der linearen Regression:  $Y = 0,0602 X + 56,4$ ,  $X = 3,68 Y + 297,6$ . Es besteht in dem Intervalle von 400—1200 m ü. d. M. eine positive, lineare

**Korrelation zwischen der Anzahl der tauben Samen in einem Zapfen und der Seehöhe der Zapfenprovenienz.** Diese Korrelation entspricht der geradlinigen Regression  $Y = 0,0602 X + 56,4$ . Zwischen der Seehöhe der Zapfenprovenienz und der Zahl der tauben Samen in dem Zapfen existiert in dem Intervalle von 20—160 Samen per Zapfen eine positive, lineare Korrelation, welche der geradlinigen Regression  $X = 3,68 Y + 297,6$  entspricht.

Für die *Schüttfähigkeit* der Zapfen (d. i. das Gewicht der ausgeklengten vollen Samen, ausgedrückt in Prozenten des Gewichtes der getrockneten Zapfen samt Samen) wurde gefunden: Korrelationskoeffizient  $r = -0,0633$ , Gleichungen der linearen Regression:  $Y = 4,34 - 0,00412 X$ ,  $X = 688,7 - 9,74 Y$ . Der äusserst kleine Korrelationskoeffizient und die ungleichmässige Ausbreitung der Punkte, deren Ordinaten den empirisch festgestellten Werten entsprechen, zeigen, dass zwischen der Schüttfähigkeit und der Seehöhe der Zapfenerkunft keine Korrelation besteht

*Dr. Nádvořík.*

G. Vincent, (Brno): Nadmorská vyska a jakost semen jehlicnatých dřevin. (Analysen der aus verschiedenen Seehöhen stammenden Fichtensamen). Vestník Československé Akademie Zemedelské (Mitteil. d. Tschechoslow. Akad. d. Landw.) 1930. Jahrg. 6, Seite 925—930. (Tschechisch mit deutscher Zusammenfassung).

Fichtensamen, welche aus verschiedenen Seehöhen stammten, wurden nach den biometrischen Methoden zwecks Bestimmung der korrelativen Variabilität zwischen der Seehöhe der Mutterbestände und den einzelnen Sameneigenschaften untersucht. Das vergleichende Beobachtungsmaterial wurde in Korrelationstabellen geordnet und die Korrelation zwischen den einzelnen Sameneigenschaften und der Seehöhe des Standortes ihrer Herkunft durch Korrelationskoeffizienten und Regressionsgleichungen ausgedrückt.

Für das *absolute Gewicht* (Tausendkorngewicht) *frischer Samen* wurde gefunden: Korrelationskoeffizient  $r = -0,469$ , Gleichungen der linearen Regression:  $Y = 10,70 - 0,0027 X$ ,  $X = 1383,67 - 82,48 Y$ . Zwischen dem absoluten Gewichte der frischen Samen und der Seehöhe, aus welcher diese Samen stammen, besteht in dem studierten Intervalle von 200—1200 m ü. d. M. eine negative, lineare Korrelation, deren Regression der Gleichung  $Y = 10,70 - 0,0027 X$  entspricht. Zwischen der Seehöhe der Samenprovenienz und dem absoluten Gewichte frischer Samen in dem Intervalle von 6,5—9,5 g besteht eine negative lineare Korrelation, welche der geradlinigen Regression  $X = 1383,67 - 82,48 Y$  entspricht.

Für den *prozentischen Wassergehalt* wurde gefunden: Korrelationskoeffizient  $r = 0,46$ , Gleichungen der linearen Regression:  $Y = 0,0024 X - 4,24$ ,  $X = 88,1 Y - 151,5$ . Die graphische Darstellung

der Regressionsgleichungen und der empirisch gefundenen Werte weisen auf keine Korrelation zwischen dem Wassergehalte der Samen und der Seehöhe hin. Der berechnete Korrelationskoeffizient ist der zufälligen Auswahl des Materials zuzuschreiben.

Für das *absolute Gewicht* (Tausendkorngewicht) *getrockneter Samen* wurde gefunden: Korrelationskoeffizient  $r = -0,503$ , Gleichungen der linearen Regression:  $Y = 10,32 - 0,00284 X$ ,  $X = 1418 - 89,15 Y$ . Es besteht zwischen dem absoluten Gewichte der getrockneten Samen und der Seehöhe der Samenproduktion eine negative, lineare Korrelation, deren Regression in dem Intervalle von 200—1200 m ü. d. M. mittels der Gleichung  $Y = 10,32 - 0,00284 X$  ausgedrückt werden kann. Zwischen der Seehöhe der Samenproduktion und dem absoluten Gewichte der getrockneten Samen besteht in dem Intervalle von 8,0—10,5 g eine negative, lineare Korrelation, deren Regression der Gleichung  $X = 1418 - 89,15 Y$  entspricht.

Für den *kalorischen Wert eines Gramms getrockneter Samen* wurde gefunden: Korrelationskoeffizient  $r = -0,107$ , Gleichungen der linearen Regression:  $Y = 5,74 - 0,0000631 X$ ,  $X = 1700 - 181,42 Y$ . Es zeigte sich, dass zwischen dem kalorischen Werte eines Gramms getrockneter Samen und der Seehöhe der Samenprovenienz keine Korrelation besteht.

Für den *absoluten kalorischen Wert von 1000 Samen* wurde gefunden: Korrelationskoeffizient  $r = -0,523$ , Gleichungen der linearen Regression:  $Y = 59,54 - 0,01764 X$ ,  $X = 1407,2 - 15,51 Y$ . Zwischen dem absoluten kalorischen Samenwerte und der Seehöhe zeigte sich in dem Intervalle von 200—1200 m ü. d. M. eine negative, lineare Korrelation, der die Gleichung  $Y = 59,54 - 0,01764 X$  entspricht. Zwischen der Seehöhe und dem absoluten kalorischen Wert existiert eine negative Korrelation, die bei einer grösseren Anzahl von Beobachtungen wahrscheinlich durch die Gleichung einer Hyperbel ausgedrückt werden könnte.

Zwischen dem *prozentischen Stickstoffgehalte* der Samen und der Seehöhe der Samenprovenienz wurde keine Korrelation gefunden. Dasselbe gilt für die *Keimfähigkeit* der Samen.

Für das *Höhenwachstum der Keimpflanzen* wurde gefunden: Korrelationskoeffizient  $r = -0,79$ , Gleichungen der linearen Regression:  $Y = 50,2 - 0,0242 X$ ,  $X = 1564 - 25,7 Y$ . Es wurde zwischen der Höhe der Keimpflanzen und der Seehöhe der Samenproduktion eine negative Korrelation gefunden. Dieselbe entsprach aber nicht den Regressionsgeraden, sondern einer Kurve.

Es wurden auch *anatomische Unterschiede* an den Quer- und Längsschnitten der Samen gefunden. Die aus den Höhen über 700 m stammenden Samen hatten die oberflächlichen Zellen des Endosperms dickwandig, so dass sie eine Schicht bildeten, die man von den inneren Schichten gut unterscheiden konnte. Bei denselben Samen ist

die Länge des Hypokotyls im Verhältnisse zur Länge der Kotyledonen grösser. In dem Querschnitte durch die Kotyledonen wurden im Verhältnisse zu der Schnittfläche bei den Samen aus den Lagen über 700 m mehr Kernchen beobachtet. Der Gewebeaufbau sowohl des Endosperms, als auch des Keimlings scheint bei den Samen aus den höheren Lagen dichter zu sein.

*Dr. Nádvořík.*

G. Vincent, (Brno). Rozbor sisek jehlicnanu a jejich semen. Část prvá. (Analysen der Koniferenzapfen und ihrer Samen. Erster Teil.) Šorník výzkumných ústavů zemědělských a lesnických v CSR. (Recueil des travaux des Instituts pour les recherches agronomiques et forestières de la République Tchécoslovaque.) Vol. 50, Praha 1930, 114 Seiten, 26 Abbildungen, 37 Tabellen. (Tschechisch mit deutscher Zusammenfassung.)

In dieser Arbeit wird die Lösung folgender Fragen angestrebt.

1. Sind die hellen Kiefernnsamen gleichwertig den dunklen?
2. Haben die kleineren oder nicht vollständig entwickelten Zapfen gleichviel und gleichwertige Samen als die grossen, gut ausgewachsenen Zapfen?
3. Hat ein jeder Zapfenabschnitt gleichviel und gleichwertige Samen?

4. Besitzen die in verschiedenen Kronenpartien eines Baumes angesetzten Zapfen gleiche Menge gleichwertiger Samen?

Ad 1. Über die bei der Lösung des ersten Problems erzielten Resultate wurde schon in No. 13--14 dieser Mitteilungen auf Seite 115 referiert.

Ad 2 Bei der Untersuchung von ungleich langen, an einem Baume gesammelten Fichten- und Weisskiefernzapfen wurde beobachtet, dass die kleinen Zapfen weniger und leichtere Samen enthalten als die grossen. Die absoluten Gewichte der vollen Samen, welche aus Fichtenzapfen einer durchschnittlichen Länge von 12.534 cm, 10.589 cm und 8.633 cm geklenget wurden, standen im Verhältnisse 100:90,4:78,3. Die kleinen Zapfen enthielten einen höheren Prozentsatz tauber Samen. In der Keimfähigkeit und im Wassergehalte der Samen äusserte sich der Einfluss der Zapfenlänge nicht deutlich. In dem kalorischen Werte pro 1 g der Trockensubstanz wurden bei den Samen, die von verschiedenen grossen Zapfen stammten, nur geringe Unterschiede zu Gunsten der grossen Zapfen beobachtet. Die absolute Verbrennungswärme war bei den Samen aus den kleinen Zapfen kleiner. Das Höhenwachstum der Keimpflanzen im ersten Jahre war bei den Samen aus grossen und mittleren Zapfen grösser als bei denen aus den kleinen Zapfen.

Bei der Untersuchung von ungleich grossen Zapfen, die aus verschiedenen Bäumen und Gegenden stammten, wurde auch eine lineare

**Korrelation zwischen der Anzahl der Samen pro Zapfen und der Zapfenlänge konstatiert. Im grossen Durchschnitte existiert auch zwischen dem absoluten Gewichte der Samen und der Zapfenlänge eine lineare Korrelation.**

Ad 3. Es wurden mehrere Zapfenmuster von Fichte, Kiefer und Lärche in der Weise untersucht, dass die Zapfen mittels einer Säge in Drittel oder Hälfte geteilt und die einzelnen Gruppen der Zapfenabschnitte dann jede für sich geklenzt wurden. Es wurde konstatiert, dass das erste und letzte Zehntel der Zapfenlänge sowohl absolut als auch relativ zu seinem Gewichte weniger Samen als die mittleren Zapfenabschnitte enthält. Die Schüttfähigkeit des unteren, mittleren und oberen Zapfendrittels stand bei den Fichtenzapfen im Verhältnisse 74,3:100:84,8, die Anzahl der in diesen Dritteln enthaltenen Samen im Verhältnisse 80:100:52,7. Die oberen und unteren Zapfendrittel enthalten mehr taube Samen als die mittleren. Das Maximum der numerischen Samenverteilung hat in den Zapfen verschiedener Holzarten nicht die gleiche Lage. In den Kiefernzapfen ist es tiefer, in den Tannenzapfen dagegen höher als in den Fichtenzapfen. Das absolute Gewicht der Samen ist in mittleren Teilen der Zapfen am grössten. Die leichtesten Samen sind im ersten und letzten Zehntel. In der Keimfähigkeit der Samen, in ihrem Wassergehalte und in der Verbrennungswärme pro 1 g der Trockensubstanz äusserte sich der Einfluss der Lage des Samens in dem Zapfen nicht. Das Höhenwachstum der Keimpflanzen im ersten Jahre war grösser bei den Samen aus den mittleren Zapfendritteln entsprechend dem höheren absoluten Gewichte.

Bei den verschieden grossen, von einem Baume stammenden Zapfen befindet sich die grösste Anzahl von Samen in dem mittleren Drittel der grossen Zapfen. Dortselbst befinden sich auch die schwersten Samen. Am wenigsten Samen und dabei die leichtesten Samen enthalten die oberen Drittel der kleinsten Zapfen.

Ad 4. Es wurden Fichten- und Kiefernzapfen von verschiedenen Kronenpartien immer desselben Baumes untersucht und es wurde eine Differenz weder in der Schüttfähigkeit, noch in der Samenqualität (absolutes Gewicht, Keimfähigkeit, Verbrennungswärme pro 1 g der Trockensubstanz) gefunden. Auch das Höhenwachstum der Keimpflanzen im ersten Jahre war gleich.

*Dr. Nádvorník.*

*V. Stehlik* (Semčice) a *Fr. Neuwirth* (Praha). Ökologie vzházející repy vzhledem k jejím chorobám. (Ökologie der aufgehenden Rübe mit Berücksichtigung ihrer Krankheiten.)

Unter diesem gemeinsamen Titel veröffentlichen die Autoren tschechisch in *Listy Cukrovarnické* und deutsch in *Zeitschrift für die Zuckerindustrie der Csl. Republik* eine Reihe von Artikeln, welche zusammen eine Monographie über den Rübensamen und über die auf-

gehende Rübe bilden sollen. Über die einzelnen bisher erschienenen und hauptsächlich den Rübensamen behandelnden Aufsätze will ich im Folgenden kurz referieren.

In der *Einleitung* (tschechisch in Listy Cukrovarnické 47, 1928—29, 139—145; deutsch in Ztschr. f. d. Zuckerind. d. Csl. Rep. 53, 1928—29, 445—453) wird kurz das Programm der ganzen Monographie gegeben. Die Verf. wollen durch eingehende Behandlung der Literatur den Fachleuten das wiederholte Sammeln derselben ersparen, auf Grund eigener Versuche bemühen sie sich den heutigen Stand der Kenntnisse von dem Rübensamen und von den Krankheiten der aufgehenden Rübe zu klären und dem praktischen Rübenbauer Ratschläge an die Hand zu geben, wie er die Ergebnisse der wissenschaftlichen Forschung ausnützen soll, um die aufgehende Rübe nach Möglichkeit von den Krankheiten zu bewahren.

In dem Aufsatz: »*Der Samen, der Keimungsprozess und die Infektion bei der Keimung*« (tschechisch in Listy Cukrovarnické 47, 1928—29, 77—90; deutsch in Ztschr. f. d. Zuckerind. d. Csl. Rep. 53, 1928—29, 429—444.) behandeln die Verf. nach einer kurzen Beschreibung der Rübenknäule und der Rübensamen (mit farbigen Abbildungen) bereits bekannte oder in eigenen Versuchen neu aufgefundene Eigenschaften des Rübensamens. Sie machen auf die grossen Unterschiede zwischen den einzelnen Rübenknäulen und Rübensamen aufmerksam. Als Ursachen dieser Unterschiede bezeichnen sie die ungleiche Ernährung und den ungleichen Gesundheitszustand der Mutterpflanze, die ungleiche Ausreifung infolge des ungleichmässigen Abblühens einzelner Blüten, die Art des Einerntens und der Aufbewahrung, das Alter der Samen und die Grösse der Knäule. Ausserdem wird auch der Einfluss der inneren vererbten Eigenschaften der Mutterpflanze auf die Samenqualität betont. In dem Gewichte von 100 Knäulen und noch mehr in demselben der einzelnen Samen zeigten sich grosse Unterschiede. Es wurden Samenpflanzen gefunden, deren 100 Knäule ein geringeres Gewicht als 1 g hatten und andere mit dem Gewichte über 4 g. Das grösste Gewicht von 100 Samen war bei den grossen Knäulen einer Probe 0.4166 g, das kleinste war bei den kleinen Knäulen einer anderen Probe 0.1438 g. Es ist interessant, dass die annähernd gleich grossen Knäule nicht immer gleich schwere Samen enthalten. In 1 kg grosser Knäule sind verhältnismässig weniger Samen enthalten als in 1 kg kleiner Knäule. Bei der Keimprüfung keimen nicht alle entwickelten Samen aus. Je kleiner die Knäule sind, umso stärker sinkt die Keimfähigkeit ausgedrückt in Prozenten voller Samen. Die Hauptursachen des unvollständigen Auskeimens der Samen sind der erschwerte Wasserzutritt bei einigen Samen und bald nach der Ernte auch die nicht beendete Nachreife der Samen. Es werden Beispiele dafür angeführt, wie sich diese Umstände geltend machen. Weiter wird durch Ergebnisse eigener Versuche veranschaulicht, welchen Einfluss die Ausreifung, die Aufbewahrung unter ver-

schiedenen Bedingungen, das Alter der Samen, die Individualität der Samenpflanze und die Stellung der Knäule in der Rispe auf die Samenkeimung ausüben. Es wird auch die Methode der Keimprüfung beschrieben und der Einfluss des Keimmediums, der Feuchtigkeit des Keimbettes und verschiedener Vorbehandlung der Samen veranschaulicht. Eingehend wird die Frage der Sameninfektion und der Feststellung derselben behandelt. Als zweckentsprechende Methode zur Ermittlung der Infektion wurde die von Gram gefundene. Die Bestimmung der Infektion bei der Keimprüfung bezeichnen die Verf. als nicht zweckentsprechend und betonen, dass keine Probe frei von Infektion ist und dass *Phoma betae* und die übrigen an den Rübenknäulen haftenden Keime nicht die primäre Ursache des Wurzelbrandes sind.

In dem Aufsatz: »*Über hartschaligen Rübensamen*« (tschechisch in Listy Cukrovarnické 47, 1928—29, 591—595; deutsch in Ztschr. f. d. Zuckerindustrie d. Csl. Rep. 54, 1929—30, 189—194) zeigen die Verf. auf Grund der Literaturangaben und der eigenen Versuche, dass bei überreifem Rübensamen der festere Deckelabschluss und der sehr harte Pericarp den Wasserzutritt zu den Samen verhindern und so auch die Keimung derselben unmöglich machen kann. Diese Erscheinung ist aber nicht häufig. Bei normal keimfähigem, den Börsenusancen entsprechendem Samen ist für den vollen Stand der Pflanzen auf dem Felde genügend gesorgt.

In dem Aufsatz: »*Das Schälen des Rübensamens*« (tschechisch in Listy Cukrovarnické 47, 1929—30, 639—644; deutsch in Ztschr. f. d. Zuckerindustrie d. Csl. Rep. 54, 1929—30, 266—272.) beschäftigen sich die Verf. eingehend mit der Frage des Schälen der Rübensamen. Sie gelangen zu dem Schlusse, dass sich mit dem Schälen die Keimfähigkeit nur bei hartschaligen Samenproben erhöhen lässt. Bei normalem Samen ist die Erhöhung der Keimfähigkeit so gering, dass sie nicht die Unkosten ersetzt, welche mit der Durchführung dieses Verfahrens verbunden waren. Da die Ursachen des Wurzelbrandes der Rübe hauptsächlich in den Bodenverhältnissen und anderen Aussenbedingungen zu suchen sind, wird der Gesundheitszustand der aufgehenden Rüben durch das Schälen nicht verbessert.

In dem Aufsatz: »*Die Präparation des Rübensamens mittels Schwefelsäure*« (tschechisch in Listy Cukrovarnické 48, 1929—30, 213; deutsch in Ztschr. f. d. Zuckerindustrie d. Csl. Rep. 54, 1929—30, 567—578.) befassen sich die Verf. mit der Präparation des Rübensamens mittels konzentrierter Schwefelsäure, indem sie zuerst die Literaturangaben kritisch behandeln und dann die durch eigene Versuche erzielten Ergebnisse mitteilen. Sie zeigen, dass die Präparation bei grossen Knäulen mit harten Hüllen auf die Keimfähigkeit günstig wirkt, dass sie aber vernichtend wirkt bei kleinen Knäulen und bei Samen mancher empfindlichen Samenmutterpflanzen. Sie zeigen weiter auf Grund fünfjähriger Versuche, dass weder der Rüben-ertrag



noch der Zuckergehalt durch diese Präparation erhöht werden kann. Sie glauben, dass sich dieses Mittel nur in Ausnahmefällen bei hart-schaligen Samen eignen könnte. Für den Kampf gegen Wurzelbrand finden sie dieses Mittel bedeutungslos.

Unter dem Titel: *»Soll man den Rübensamen stimulieren und gegen Wurzelbrand beizen?«* behandeln die Verf. in zwei Artikeln (tschechisch in Listy Cukrovarnické 45, 1926—27, 299 und 47, 1928—29, 53; deutsch in Ztschr. f. d. Zuckerindustrie d. Csl. Rep. 51, 1926—27, 435 und 53, 1928—29, 181) die viel umstrittene Frage der Beizung und Stimulierung der Rübensamen. Sie führen die für und gegen diese Behandlungsweise der Samen sprechende Literaturangaben an und auf Grund eigener mehrjähriger Versuche gelangen sie zu dem Schlusse, dass die zur Beizung empfohlenen Mittel auf dem Felde keine bessere Erträge liefern als das Einquellen des Rübensamens im gewöhnlichen Wasser. Sie empfehlen deshalb vorläufig die Beizung des Rübensamens nicht und betonen, dass die Angelegenheit der Rübensamenbeizung und Stimulierung weiterhin noch der theoretischen Forschung und der praktischen Überprüfung überlassen werden muss.

In der Veröffentlichung weiterer Aufsätze wird fortgesetzt.

*Dr. Nádvorník.*

## Littérature nouvelle — Recent Literature — Neue Literatur 1929—1930.

W. J. Franck and W. H. Bruijning.

**1929.**

- Akerman, A.* Bestimmung der relativen Frosthärte bei Pflanzenvarietäten durch künstlich hervorgerufene Kälte. Proc. Verb. Comm. Météor. Agr. 3 Réun. Kopenhagen 1919 p. 86-98 Stockholm 1929.
- Akerman, A.* La qualité boulangère des blés d'hiver de Suède et les possibilités de l'améliorer par croisements. Bull. Assoc. intern. Sélectionn. de plantes de grande culture. II-3 p. 74.
- Angell, H. R.* Blue mould of tobacco: Investigations concerning seed transmission. Journ. Australia Council Ser. A. Indus. Res. 11. p. 156. Ref. Review of Appl. Myc. 9-2 p. 140. 1930.
- Arnaud, G. et Gaudineau, M.* Le traitement de la carie du blé. Ann. de la Science agron. franç. et étrangère. No. 6 et No. 1 (1930).
- Arnold, O.* Über das Auftreten von *Helminthosporium avenae* am Niederrhein. Dtsch. landwirtsch. Presse 56-37-528. Ref. Review Appl. Myc. 9-2 p. 103, 1930.
- Atanasoff, D.* Cereal smuts in Bulgaria. 1st contribution. Ann. Univ. Sofia V. Fac. Agron. 7-179 Bulg. w. engl. summ.
- Boerger, A.* Selbstverträglicher La Plata. Flachs Faserforsch. 7-177. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 17-11/12-380.
- Bondartsev, A.* Feststellung der Menge von Mutterkorn im Roggen auf dem Morschamsk-Versuchsfelde und seiner Umgebung im Jahre 1929. Morbi Plant. Leningrad 18-4-231. Russ. m. dtsch. Zufassg.
- Boodle, L. A. and Hill, A. W.* Typhonodorum Lindleyanum: The development of the embryo and germination of the seed. Ann. Bot. 43—p. 437—450. 26 Textfig. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 17—3/4-68. 1930.
- Brandicourt, V.* La dissémination des plantes. Bull. Soc. linn. Nord France 24 p. 22—44.
- Breithaupt.* Wie beurteile ich die Verwendung von Zuchtsaatgut bei der Anlage von Grünlandflächen? Mitt. Ver. Förd. Moorkult. im dtsch. Reiche. 47—10.
- Briggs, F. N.* Factors which modify the resistance of wheat to bunt, *Tilletia tritici*. Hilgardia 4—7—175. Ref. Rev. Appl. Mycol. 9—7—446, 1930.
- Broekema, C.* Règlement pour l'inspection de la production des semences originales par le comité central de Contrôle des cultures en Hollande. Bull. Assoc. intern. Sélectionn. de plantes de grande cult. II—3 p. 136.

- Brunn.** Überwintern von Eicheln und Bucheln (Winter storage of acorns and beechnuts.) Dtsch. Forstztg. 44—38—986.
- Bülow, A. von.** Eigene Darren, eigene Kämpfe. (Local seed extraction plants and nurseries). Dtsch. Forstztg. 44—20—507. Ref. Biol. Abstr. 4—4—1213. 1930.
- Bussard, L.** La protection légale et l'enregistrement des variétés nouvelles des plantes cultivées. Bull. Assoc. intern. Sélectionn. de plantes de grande culture. II—3, p. 89.
- Campbell, C.** Sulla sistematica dei frumenti coltivati. N. Giorn. Bot. Ital. 36—145. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 17—11/12—355.
- Carpentier, A.** Empreintes de fructifications trouvées en 1929 dans le Westphalien du Nord de la France. Rev. génér. Bot. 41—469.
- Clayton, E. E.** Toxicity of mercury and copper compounds in relation to their use for seed treatment and spraying. Abstr. in Phytop. 19—1—86.
- Coloman, Konopi.** La qualité de la farine et l'amélioration du blé. Bull. Assoc. intern. Sélectionn. de plantes de grande culture. II—3. p. 85.
- Conners, I. L.** Smut investigations. Rept. Dominion Botanist for the year 1928. Div. of Botany. Canada Dept. of Agric. p. 86—90. Ref. Rev. Appl. Myc. 9—7—445. 1930.
- Crescini, F. c. Tettamanzi, A.** Sulla resistenza del grano alle basse temperature. L'ital. agric. No. 7. Luglio.
- Daniel, L.** Production de variétés nouvelles par le semis des graines du topinambour greffé sur soleil annuel. Rev. Bretonne Bot.
- Dening, K.** Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen an Gametophyten von *Buxbaumia aphylla* L. Verh. naturh. Ver. Preuss. Rheinland u. Westph. 85—306.
- Dickson, J. G. and Mains, E. B.** Scab of wheat and barley and its control. Farmers Bull. No. 1599. 17 S. 16. Abb. Ref. Ztschr. f. Pflanzkrankh. und Pfl. Schutz. 40—6—283. 1930.
- Dillon Weston, W. A. R.** Observations during 1927—1928 on the incidence of »rusts« on various selected wheat varieties with special reference to the intensity of yellow rust. *Puccinia Glumarum*, Eriks and Henn. Ann. Appl. Biol. 16—4—533.
- Dobrozrakova, T. L.** Notiz über Schneeschimmel im Jahre 1928. Morbi Plant. Leningrad 18—1/2—66. Russ. m. dtsh. Zussf. ss.
- Dorph-Petersen, K.** Report of the State Seed Testing Service for the 58th year of activity from 1 July 1928—30 June 1929. Tidsskr. for Planteavl 35—5—809. Ref. Rev. Appl. Myc. 9—5—287. 1930.
- Eglits, M.** Some diseases of Flax and flaxseed disinfection experiments. Rep. Latvian Inst. Plant Protect. 1928—1929. p. 3. Latvian with engl. summ. Refer. (short) Rev. Appl. Myc. 9 Part. 4 p. 246. 1930.
- Falke, F.** Die wichtigsten Gräser auf Wiesen und Weiden. Berlin. 1929. Paul Parey.

- Flaksberger, C* and collaborators. Smooth-awned wheats. Bull. Appl. Bot. Leningrad 22—2—115. Russ. w. engl. summ. Ref. (short) Bot. Centr. Bl. N. F. 18—1/2—12, 1930.
- François, L.* Provenance des semences. Etudes de géographie botanique. Ann. Sci. Agron. 46 p. 719—732.
- Fromme, F. D.* The control of cereal smuts by seed treatment. Virginia Agr. Exp. Sta. Bull. 262. 16 p. 4 textfig.
- Graham, J. J. T.* Report on insecticides and fungicides. Journ. Assoc. Off. Agr. Chemists Washington D. C. 12—2, p. 139—140. Ref. Review Appl. Myc. 9 Part 4. p. 258. 1930.
- Greaves, J. E.* and *Hirst, C. T.* The phosphorus of grains. Cereal Chem. 6, No. 2, p. 115. Ref. E. S. R. 63—2—109.
- Griffee, Fred.* and *Ligon, L. L.* Occurrence of »lintless« cotton plants and the inheritance of the character »lintless«. Journ. Am. Soc. Agron. 21—7—711. Ref. Biol. Abstr. 4—5—1326. 1930.
- Grist, D. H.* Marketing rubber seed. Malayan Agr. Journ. 17—2—39 Ref. Biol. Abstr. 4—3—894. 1930.
- Gross, D. L.* Smut control in cereals. Ann. Rep. Nebraska State. Bd. Agric. 149—159.
- Guest, E.* Bunt disease of wheat (and how to control it). Dept. Agric. Irág. Agric. leaflet 19, 6 paginas, 3 pl. (with arabic translation). Ref. Review Appl. Myc. 9 Part 4 p. 235. 1930.
- Guyot, A. L.* De la lutte contre les maladies de la betterave par la désinfection de la semence. Bull. Soc. Cent. Agric. de la Seine inférieure. Ref. Rev. Appl. Mycol. 8—11.
- Haenseler, C. M.* Effect of various fertilizers and different methods of application on germination of Peas. (Pisum sativum). Ann. Rep. New Jersey Agr. Exp. Sta. 50.
- Harrington, J. B.* and *Smith, W. K.* The inheritance of reaction to black stem rust of wheat in a diococcum x vulgare cross. Canad. Journ. Res. 1—2—163. Ref. Biol. Abstr. 4—5—1326, 1930.
- Hedemann-Gade, E.* Om tall- och granfrös spredningsvidd. (The width of dispersal of pine- and spruce seed). Skogen 16—10—294. Ref. Biol. Abstr. 4—3—894. 1930.
- Heim de Balsac, F* et d'autres. La graine oléifère et l'huile de »cay-so« [Thea sasanqua (Thunb.) Pierre]. Bull. Agence Gén. Colon. France 22—1246.
- Hennig, Luise.* Beiträge zur Kenntnis der Recedaceenblüte und -Frucht. Planta 9 p. 507. 58 Abb. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 17—3/4—68. 1930.
- Heuser, W.* Die Struktur des Ertrages einiger Roggen- und Weizen-sorten und ihr Verhalten bei verschieden grossem Standraum. v. Rümker Festschrift.
- Howitt, J. E.* and *Stone, R. E.* Grain smuts. Ontario Dept. Agr. Bull. 349. Ref. Rev. Appl. Myc. 9—5—297. 1930.

- Hurst, R. R.** Resistance of Timothy selections to rust (*Puccinia phlei-pratensis* Erikss. et Henn.). Rept. Dominion Botanist for the year 1928. Div. of Botany Canada Dept. of Agric. p. 25. Ref. Rev. Appl. Mycol. 9—7—459. 1930.
- Ito, S. and Ishiyama, T.** On the internal fungus parasites of rice seeds. (prel. rept.) Journ. Sapporo Soc. Agr. and Forestry 21.
- Johnson, A. G., Cash, Lilian and Gardner, W. A.** Preliminary report on a bacterial disease of corn. Abstr. in Phyto. 19—1—81.
- Juel, H. O.** Beiträge zur Morphologie und Entwicklungsgeschichte der Rhamnaceen. K. Svenska Vetensk. Akad. Handl. III. 7. No. 3. 13 Pagina's Illustr. 2 fold. pl.
- Khan, A. R.** Studies in Indian oil seeds No. 3 *Carthamus tinctorium* Linn. The types of safflower. Mem. Dept. Agr. Ind. Bot. Ser. 18—81.
- Knudson, L.** Seed germination and growth of *Calluna vulgaris*. New Phytologist 28—5—369. Ref. Rev. Appl. Mycol. 9—6—398, 1930.
- Kobranov, N. P.** A contribution to the question of the origin of the *Robinia pseudoacacia* variat. Monophylla. Kirch. Trudy Prikl. Bot. Gen. i. Selek (Bull. Appl. Bot. Gen. and Plantbreeding) 20—435. Russ. with engl. summ.
- Kondo, M., Matsushima, S. and Okamura, T.** Keimkraft. Nährstoffe und B-Vitamin der im Kohlensäuern und luftdichten Verschlusse 4 Jahre lang aufbewahrten Reiskörner. Proc. Imp. Acad. Tokyo V. No. 3. p. 159.
- Kondo, M. and Okamura, T.** Analyse und B-Vitaminversuch der im Verschlusse aufbewahrten Reiskörner. Journ. Scient. Agric. Soc. Tokyo. No. 318 p. 183—205.
- Kossobutzky, M. J.** *Claviceps purpurea* Tul Votyaks Regional Plant Rot. Stat. and Scient. Soc. for the study of the Votyaks' Region. Leningrad. Russish with german summ. Ref. Rev. Appl. Myc. 9 Part 2. p. 103. 1930.
- Kraybill, H. R. et al.** Inspection of agricultural seeds. Indiana Agr. Exp. Sta. Circ. 169. 118 paginas.
- Kuleshor, N. N.** Germination and purity of *Cucurbita* seeds. Bull. Appl. Bot. Leningrad 23—3—277. Russ. with. engl. summ.
- Kuleshor, N. N.** The geographical distribution of the varietal diversity of maize in the world. Trudy Prikl. Bot. Gen. i. Selek (Bull. Appl. Bot., Gen. and Plantbreeding) 20—475. Russ. w. engl. summ.
- Lawellin, S. J.** Sick wheat. Nat. Miller 34—4, p. 20, 59 and 62. Ref. Biol. Abstr. 3—9/11—1666.
- Lengyel, G.** Provenienz Untersuchungen an ungarischen Luzerne-samen. Ungar. m. dtsh. Zufassg. Kiserlet. Közlem. 32—555.
- Leukel, R. W.** Experiments with liquid and dust seed disinfectants for controlling covered smut of barley and stinking smut of wheat 1926—28. Abstr. in Phytop. 19—1—81.

- Leukel, R. W.* The nematode disease of wheat and rye. *Farmers Bull.* No. 1607. 11. p. 8 fig.
- Lümgren, E. A. and Durrell, L. W.* Seed treatments for stinking smut of wheat. *Colorado Agr. Exp. Sta. Bull.* 333. 12 pages. 1 Textfig.
- Margaillan, L.* Nouvelles recherches sur quelques graines oléagineuses des pays chauds. *Ann. Mus. colon. Marseille* 7, 3-Serie 4, 32 pages.
- Matwejew, N. D.* Über die Aussichten einer Selektion des Flachses auf gesteigerten Ölgehalt. *Journ. Landw. Wiss. Moskau* 6—630. Russ. m. engl. *Zusfassg. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F.* 17—11/12—376.
- McIntyre, A. C.* A cone and seed study of the mountain Pine (*Pinus pungens* Lamb.). *Am. Journ. Bot.* 16—6—402. *Ref. Biol. Abstr.* 4—3—895. 1930.
- Meyer, Clara Rocke und Arnold Helle, Rosselerne.* Die Verteilung der Vitamin A in einigen Produkten der Maisvermahlung. *Journ. Agr. Res.* 39—10 p. 775—779. *Ref. Bied. Centr. Bl.* 59—4—173, 1930.
- Mitra, M.* *Phytophthora parasitica* Dast. causing »damping off« disease of cotton seedlings and »fruit-rot« of Guava in India. *Trans. Brit. Myc. Soc.* 14—3/4—249—254. 2. fig. *Ref. (short) Rev. Appl. Myc.* 9—4—240, 1930.
- Molz, E.* Über die Beizbehandlung des Saatgutes insbesondere des Rübensamens. *Centr. Bl. f. d. Zuckerind.* 37—39—1109—1111. 7 Seiten.
- Morozow, B.* Trockenbeizverfahren als Mittel zur Bekämpfung von Weizensteinbrand. *Trav. Stat. pour la défense des plantes Stauropol* 6—1. Russ.
- Morstätt, H.* Die jährlichen Ernteverluste durch Pflanzenkrankheiten und Schädlinge und ihre statistische Ermittlung. *Ber. über Landw. N. F.* 9—433. *Ref. Ztschr. Pfl. Krankh. und Pfl. Schutz.* 40—7—352, 1930.
- Newton, R., Lehmann, J. V. and Clarke, A. E.* Studies on the nature of rust resistance in wheat. *Canada Journ. Res.* 1—1—5. *Ref. Biol. Abstr.* 4—5—1352, 1930.
- Newton, R. and Anderson, J. A.* Studies on the nature of rust resistance in wheat. IV Phenolic compounds of the wheat plant. *Canad. Journ. Res.* 1—1—86. *Ref. Biol. Abstr.* 4—5—1352, 1930.
- Paulsen, E. F.* Ensayos sobre la influencia de la concentration de los iones hidrogeno en la germinacion y el primer periodo de vegetacion del Maiz. *Univ. Buenos Aires Fac. Agron. y Veter.* XXV Aniversario p. 113—128. *Illustr.*
- Petit.* Energie fongicide de certains sels halogénées de cuivre et de mercure vis à vis de la carie du blé en fonction de la concentration. *Ann. Soc. Botan. de Tunisie Tome* 6.

- Phipps, I. F.* Inheritance and linkage relations of virescent seedlings in maize. Cornell Univ. agr. exp. Sta. Mem. 125. 63 p.
- Pierce, W. H. and Hungerford, C. W.* Symptomatology, transmission, infection and control of bean mosaic in Idaho. Idaho Sta. Res. Bull. 7—37. Ref. E. S. R. 63—6—544.
- Plantenziektenkundige Dienst.* Ontsmetten van bietenzaad tegen bietenbrand. Veldbode 30 Mrt. p. 329.
- Plantenziektenkundige Dienst.* Ontsmetten van vlaszaad. Veldbode 23 Mrt. p. 291.
- Plantenziektenkundige Dienst.* Ontsmetting van zomergranen. Veldbode 9 Mrt.
- Predtecheskaja, A. A.* Observations sur la faculté germinative des semences immergées dans l'eau. Ann. Ess. Sem. Leningrade 7—1, p. 3—12. Russ. avec. Rés. franç.
- Pridham, J. T.* Some observations on rust resistance in wheat. Agr. Gaz. New South Wales 40—9—632.
- Prisemina, Z. P.* The biochemical variability of the seeds of the castor oil plant in dependance on geographical factors. Bull. Appl. Bot. Leningrad 1928—1929. 21—4 p. 391—436. Russ. with engl. summ. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 17—3/4—80, 1930.
- Rayner, M. C.* Seedling development in *Calluna vulgaris*. New Phyto. 28. H. 5. p. 377. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 17—7/8—219.
- Reid, E. M.* Tertiary fruits and seeds from Saint Tudy. Bull. Géol. et Min. de Bretagne 8, p. 36—65. 1 Textabb. 3 Taf. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 17—13/14—442.
- Riehm, E.* Zur Beizung des Sommergetreides. Mitt. dtsh. landw. Ges. 44—178. Ref. Ztschr. Pfl. Krankh. und Pfl. Schutz 40—7—350, 1930.
- Roh, L.* Zum Studium der Beeinflussung der Bestäuber auf die Entwicklung der Früchte und Samen bei der bestäubten Sorten Arb. Mleewer Gartenbau Vers. Stat. Mleew. No. 23. 250 Seiten. Russ. m. dtsh. Zusfassg.
- Rusakov, L. F.* Breeding varieties of barley, wheat and oats for resistance to rust. Stavropol 1929. Russian.
- Russell, W.* La résistance des blés aux gelées. Rev. Bot. Appl. 9—781.
- R.* Het zaaien van cactussen. Succulenta (Leeuwarden Holl.) 11—2—29.
- Sabashnikov, V.* On germination capacity of spring cereals in middle Siberia and on methods on its determination. Ann. State Inst. agron. Leningrad 7—611. Russ. Ref. F. d. L. 5—21—731. 1930.
- Sampson, Kahl.* The biology of oat smuts II Varietal resistance. Ann. Appl. Biol. 16—1—65. Ref. Biol. Abstr. 4—5—1352, 1930.
- Sandu-Ville, C.* Saugkraftmessungen an Leguminosen und Gramineen. Ann. Sci. Acad. hautes études agron. Bucarest Tome I.

- Schmidt, W.* Beizung von Forstsaatgut. Dtsch. Forstztg. 44—8.
- Schmidt, W.* Warum nicht 100 %igen Lärchensamen? (Why not 100 % larch seed?) Forst Arch. 5—5—81.
- Schribaux, M.* La valeur boulangère des blés cultivés en France. Bull. Ass. intern. Sélectionn. de plantes de grande culture II—3—102.
- Schübel, K. und Straub, W.* Über den Alkaloid-Gehalt von Mutterkornspezialitäten. Münch. med. Woch.schr. No. 49. 5 S. 2 Textfig.
- Schulze, R.* Die Abhängigkeit der Ernteerträge von den Witterungsfaktoren im Gebiet zwischen Saale, Mulde und Elbe. Kühn Arch. 20—223. Ref. F. d. L. 5—19—655.
- Shibuya, T.* On the thickness aleuron layer in rice kernels. Journ. Soc. Trop. Agr. Japan 1—192. Japanese.
- Sim, J. T. R.* A classification and description of barley varieties grown in South Africa. Union So. Africa Dept. Agr. Sci. Bull. 78—34. Ref. E. S. R. 63—5—439.
- Simon.* Germisan-Kurz-Beizverfahren. Illustr. Landw. Ztg. 49—40—462. Ref. Rev. Appl. Myc. 9—3—168, 1930.
- Sommer, B. S.* Über Entwicklungshemmungen bei Samenanlagen. Flora 24—63. 83 Textabb. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 18—1/2—3, 1930.
- Starz, E.* Beizversuche zu Winterroggen im Böhmerwalde. Nachr. über Schädli. Bekämpfung 4—3—88.
- Stehlik, V. und Neuwirth, F.* Soll Rübensamen stimuliert und gegen Wurzelbrand gebeizt werden? Ztschr. Ver. dtsch. Zuckerind. 79—194. Ref. Bied. Centr. Bl. 59—5—218, 1930.
- Stranski, T.* Über den Spelzweizen in Bulgarien. Mitt. Bulg. Bot. Ges. Bd. III.
- Sutton, M. H. F.* Red clover: Comparative trials with thirteen different English and American strains 1926—1928. Bull. 16 Sutton and Sons Reading, England.
- Takata, H.* Vitamin B content of the polished rice »koji«. Journ. Soc. Chem. Ind. Japan. 32—626. Ref. Rev. Appl. Myc. 9—2—122, 1930.
- Takiguti, Y.* Effects of the reducing leaf area on the yields and quality of rice. Bull. Sci. Fak. Terkult. Kjusu Imp. Univ. 3—350. Jap. with engl. Abstr.
- Tavcar, A.* Mutations dans la couleur du péricarpe chez le maïs. Bull. Assoc. intern. Sélectionn. de plantes de grande cult. II—3—128.
- Tazawa, O.* Experimentelle Studien über das Saatbeizmittel »Tillantin IV«. Journ. Sapporo Soc. Agr. and Forestry 21, H. 96.
- Terasvuori, K.* Hernemuodoista. (Über Erbsenformen). Maataloustiet Aikak. (Agr. Magaz.) 1—105. Finn. mit dtsch. Zusammenfassg.
- Thomas, H. E. and Miller, A. S.* Some factors which influence the infection of *Apium graveolens* L. by *Septoria apii* Rostr. Am.



- Journ. of Bot. 16—10—789. Ref. Rev. Appl. Myc. 9—6—357, 1930.
- Thornton, H. G.** The influence of the number of nodule bacteria applied to the seed upon nodule formation in Legumes. Journ. Agr. Sci. 19—2—373. Ref. Biol. Abstr. 4—5—1489, 1930.
- Tisdale, W. H. and Cannon, W. N.** Ethyl mercury chloride as a seed grain disinfectant. Phytopath. 19—1—80. Abstr.
- Tunstall, A. C.** Prevention of disease in young nurseries. Quart. Journ. Indian Tea Assoc. No. 4. p. 157—158.
- Vernooerd, L.** A preliminary checklist of diseases of cultivated plants in the winter rainfall area of the Cape province. Sci. Bull. Dept. Agr. So. Africa No. 88. 28/2. Engl. and Dutch.
- Vernooerd, L.** The biology, parasitism and control of *Urocystis tritici* Koern., the causal organism of flag smut in wheat (*Triticum* spp.) and recording the occurrence of *Urocystis occulta* (Wallr.) Rab. in South Africa as the cause of «stem smut» in rye. Sci. Bull. Dept. Agr. So. Africa No. 76. 52 p. Illustr. 8 pl. Transl. from Dutch.
- Wahlen, F. T.** Hardseededness and longevity in clover seeds. P. Intern. Seed Test. Assoc. 9/10—34.
- Wallace, H. F.** Seedtreatment for seed-borne diseases of cotton. Mississippi Sta. Bull. 271—13.
- Wahle, O.** Präparierung von hartem Weisskleesamen. Nord. Jordbrugsforskning. H. 8.-145. Schwed. Ref. d. L. 5-15-524.
- Weprikoff, P. N.** Der Einfluss der Mineralstoffdünger auf die Ausscheidung der Nektarien bei Buchweizen und Rotklee und die hiermit im Zusammenhang stehenden Samenerträge. Journ. Landw. Wiss. Moskau 6-636. Russ. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 17-11/12-372.
- Winkelmann, A.** Das Kurznassbeizverfahren (the short liquid disinfection method). Illustr. landw. Ztg. 49-34-388. Ref. Rev. Appl. Myc. 9-2-100, 1930.
- Woodward, R. C.** A home-made mixing machine for dressing wheat with coppercarbonate. Leaflet School of Pural Economy Oxford. Ref. Rev. Appl. Mycol. 9-6-368, 1930.
- Woodward, R. C. and Dillon Weston, W. A. R.** Disinfection of sugar-beetseed. Brit. Beet Grower. 2-12-319/321.
- Yamasaki, Morimasa.** Die Unterschiede in der Widerstandsfähigkeit von Reissorten gegen die Giftwirkung des Kaliumchlorates und die praktische Bedeutung dieser Tatsachen. Journ. Imp. agr. Exp. Sta. 1. No. 1-139 Tokyo. Jap. m. engl. Zussassg. Ref. Bied. Centr. Bl. 59-4-172, 1930.
- Zacher, F.** Nahrungsauswahl und Biologie der Samenkäfer. Verhandl. dtsch. Ges. angew. Entomol. 55. Ref. F. d. L. 5-16-567.

*Zaumeyer, W. J.* Seedinfection by *Bacterium phaseoli*. Abstr. in Phytop. 19-1-96.

?? De la nécessité de spécifier l'époque de cueillette exacte des semences introduites par le commerce dans les contrées chaudes, spécialement de l'autre hémisphère. Actes V Congr. intern. Ess. d. Sem. Rome. 16-19 Mai 1928, p. 405.

### 1930.

*Akermann, A.* Die Qualität des schwedischen Weizens und Versuche zur Verbesserung dieser durch Veredlung. Sveriges Utsädesför. Tidskr. 40, 57 Ref. F. d. L. 5-17-599.

*Angell, H. R., Walker, J. C. and Link, K. P.* The relation of protocatechic acid to disease resistance in the onion. Phytop. 20-5-431/438.

*Arnaud, G. et Gaudineau, M.* Le traitement de la carie du blé. Ann. Sci. agron. Paris. 47-4-56 illustr.

*Auer, V.* Seeds from peat bogs determined by W. L. Mc Atee. Mem. Canada Geol. Surv. 162. p. 18-30.

*Aumüller, Fr.* Der Einfluss der Kalidüngung auf den Grassamen-ertrag. Ernähr. d. Pfl. 26-13-289/291. 3 Abb.

*Avery, G. S.* Comparative anatomy and morphology of embryos and seedlings of maize, oats and wheat. Bot. Gaz. 89-1-1/39. Ref. F. d. L. 5-17-595. illustr.

*Axentjeff, B. W.* Über die Entwicklung der Keimlinge aus mit Nitratlösungen behandelten Samen. Bioch. Ztschr. 223. p. 387-393.

*Back, E. A. and Cotton, R. T.* Stored grain pests. (Schädlinge an gelagertem Getreide) U. S. Farmer Bull. 1260-1. Ref. F. d. L. 6-1-34, 1931.

*Baldwin, H. I.* The effect of afterripening treatment on the germination of eastern hemlock seed. Journ. of Forestry 28-6-853.

*Ball, C. R.* The history of american wheatimprovement. Agr. History 4-2-48/71.

*Baltzer, U.* Untersuchungen über die Anfälligkeit des Roggens für Fusariosen. Phyt. Ztschr. 2-377. Ref. F. d. L. 6-1-32, 1931.

*Bates, C. G.* Why nurserymen prefer southern seeds. Journ. Forestry 28-2-232. Ref. E. S. R. 63-6-539.

*Baur, G. und Knoll, J. G.* Über die Einwirkung der absoluten Luftfeuchtigkeit auf den Samenansatz bei Roggen. Wiss. Arch. Landw. A4-247. Ref. F. d. L. 6-3-101, 1931.

*Beattie, W. R.* The home production of onion seed and sets. (Die Selbsterzeugung von Zwiebelsamen und Setzlingen). U. S. Farm. Bull. 434-1. Ref. F. d. L. 5-21-735.

*Bennett, F. T.* *Gibberella Saubinetii* (Mont) Sacc. on british cereals. Ann. Appl. Biol. 17-1-43.

- Berkner, F. und Schlimm, W.* Physikalische und chemische Untersuchungen über den Einfluss der Ernte in den verschiedenen Reifestadien auf die wertgebenden Bestandteile des Getreidekorns. Landw. Jahrb. 72-269. Ref. F. d. L. 6-1-30, 1931.
- Bewley, W. F. and Corbett, W.* The control of cucumber and tomato diseases in glasshouses by the use of clean seed. Ann. Appl. Biol. 17-2-260/266.
- Biffen, R. H.* Intensive wheat cultivation. Essex county F. U. Yearbook p. 224-230.
- Blanck, E., Keese, H. und Klander, F.* Über den Einfluss der Steine auf das Wachstum der Pflanzen. J. Landw. 78-1, Ref. F. d. L. 5-18-630.
- Bley, J.* Wiesen- und Weidenunkräuter und ihre Bekämpfung. Ernähr. d. Pfl. 26-10-220/222 Illustr.
- Bocher, J.* Die Bedeutung und Notwendigkeit der Beizung. Nachr. ü. Schäd. bekämpf. 5. Jahrg. Beilage zu Heft 3.
- Bodger, C.* Prosperity of forty years of successful seedgrowing preserved by reincorporation. Seedworld 28-3-12.
- Boeker, P.* Saatgutsortierung und Beizung. Nachr. ü. Schäd. bekämpf. 5-3-113/118.
- Boekholt, K.* Zum Anbau des Weizens auf leichteren Böden im mittleren Ostdeutschland mit besonderer Berücksichtigung der Sortenfrage. Landw. Vers. Ringztg. 5-87. Ref. F. d. L. 5-23-804.
- Bohnert, E.* Hat das Samengewicht Einfluss auf das Grössenwachstum der Pflanze? Blumen- und Pflanzenbau 45-3-37/39. Illustr.
- Bonvicini, M.* Spiga ramificata in un grano tenero (*Triticum vulgare* Host.) Italia agricola 67-146. Ref. F. d. L. 5-15-525.
- Borkenhagen, F.* Moderne Saatgutreinigung und Beizung in der Saatgutreinigungsanlage von »Petkus-Hohenheim«. Ratschläge f. Haus, Garten, Feld 5-9-111/113. 2. Abb.
- Brenchley, W. E. and Warington, K.* The weed seed population of arable soil. I Numerical estimation of viable seeds and observations on their natural dormancy. Journ. Ecology 18-235/272. 12 Textfig.
- Bretzinger, J.* Beizarbeit im Versuchsring. Nachr. ü. Schäd. bekämpf. 5-3-120/122.
- Briggs, F. N.* Breeding wheats resistant to bunt by the backcross meth. Journ. Am. Soc. Agron. 22-3-239/244.
- Brouner, J.* Ein vierjähriger Versuch über den Einfluss verschiedener Wassermengen und Bodenarten auf das Gedeihen von Gräsern im Reinbestand. Pflanzenbau 7-2. Ref. F. d. L. 6-1-30, 1931.
- Brückner, G.* Spezifisches Gewicht statt Hektolitergewicht für die Getreidebewertung. Ztschr. Getreidewes. 17-56 u. 76. Ref. F. d. L. 5-19-659.
- Bruère, P.* Micro-réactions colorimétriques des protides gluténogènes et des gels celluloseux du grain de blé. C. R. Ac. Sci. Paris 191-18 792/794.

- Buchheim, A.** Einfluss von *Ustilago panici-miliacei* auf Entwicklung und Wachstum der Wirtspflanze. Ztschr. f. Bot. (Oltmann's Festschr.) 23-245/250. 2 Textfig.
- Buchli, M.** Roggenanbauversuche 1927/29. Landw. Jahrb. Schweiz. 44, 125. Ref. F. d. L. 5-21-732.
- Buckley, G. F. H.** Inheritance in barley with special reference to the color of caryopsis and lemma. Science agric. 10-7-460/492. Ref. F. d. L. 5-16-553. Ref. E. S. R. 63-1-23.
- Burke, F. W. L.** Worlds' grain exhibition and Conference. Regina, Canada July 25, 1932. The News Letter of the Assoc. Off. Seed Anal. North America 4-10-25.
- Burkholder, W. H.** The bacterial diseases of the bean, a comparative study. Cornell Agr. Exp. Sta. Mem. 127. 88 p. Illustr. VI pl. Ref. E. S. R. 63-5-450.
- Burnett, L. C. and Bakke, A. L.** The effect of delayed harvest upon yield of grain. Agr. Exp. Sta. Iowa Res. Bull. 130.
- Bussard, L.** Encore les fenasses. Journ. d'agric. prat. Juin.
- Bussard, L.** La réglementation du commerce des semences en France. C. R. Assoc. intern. Ess. d. Sem. Juillet-octobre.
- Bussard, L.** L'importation des mélanges de semences de graminées. Ann. Falsific. et des fraudes. Juillet-août.
- Bussard, L.** Semences fourragères d'identité douteuse. Ann. Falsific. et des fraudes. Janvier.
- Busse, W. F.** Effect of low temperatures on germination of impermeable seeds. Bot. Gaz. 89-2-169/179.
- Bycichina, E.** Die Winterweizen der Ukraine und ihr Nachreifen nach der Ernte. Trudy prikl. Bot. i. pr. 23-2-299. Russ. m. engl. Zussassg. Ref. F. d. L. 5-19-659.
- Chadwick, L. C.** Studies in propagation (cont.) Thuja propagation. Flor. Rev. 66 (1693) p. 25-26. Illustr.
- Chadwick, L. C.** Studies in plant propagation. 6 miscellaneous evergreens. Flor. Rev. 66-29/30. Illustr.
- Chmelar, Fr. und Mikolásek, F.** Kulturmethoden der Luzerne in der Tschechoslowakei und die Möglichkeiten ihrer Verbesserung. Vestnik. csl. Akad. Zemed. Prag 6-469/473. Tschech. m. dtsch. Zussassg. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 17-11/12-376.
- Chmelar, F. und Mostovoj, K. J.** Ist es möglich Winter-, Sommer- und Wechselformen von Getreide auch ohne künstliche Beleuchtung im Laboratorium zu erkennen? Mitt. Tschechoslov. Akad. d. Landw. Jahrg. 5-1-10/16. Tschech. m. dtsch. Übersetzung und engl. Résumé. Ref. Mitt. intern. Ver. f. Samenk. 11/12. p. 153.
- Shochlov, V.** Ölgehalt und Jodzahl beim Züchten von Samenlein. Naucno agr. Z. 7-403. Russ. Ref. F. d. L. 6-3-103, 1931.
- Christiansen-Weniger, F.** Die Weizen Anatoliens. Züchter. 2-269/276. 10 Textabb. Ref. F. d. L. 6-3-102. 1931.

- Chupp, C.* Tobacco seed bed survey in New York. U. S. Dept. Agr. Plant Dis. Rep. 14—11, p. 92—94.
- Clark, H.* Seed branch organisation. News Letter Assoc. Off. Seed Anal. N. Amer. 4—10—1.
- Clark, J. A.* Varieties of hard, red spring wheat. U. S. Farmer's Bull. 1621—1 Ref. F. d. L. 5—19—660.
- Compte-Rendu du IIIe Congrès international du Commerce des semences* Paris 27. 28. 29. mai. 1929.  
 Edité par la Fédération française des syndicats de marchands de grains, graines de semence et produits du sol. Paris.
- Cook, R. L.* Effect of soil type and fertilizer on the nitrate content of the expressed sap and the total nitrogen content of the issue of the small grains. Journ. Am. Soc. Agron. 22—5—393/408.
- Coulter, O. L.* Seed pea growing. Past and present. Seedworld 28—2—22.
- Crépin, Ch. Alabouvette, L. et Chevalier, R.* La résistance au froid chez le blé et l'avoine. Bull. Assoc. intern. Sélectionn. Plantes grande Culture 3—137. Ref. F. d. L. 6—3—102, 1931.
- Crocker, P. S.* Germination. New Flora a. Silva. London. 3-10/17. 3 Textfig.
- Crocker, W.* Harvesting, storage and stratification of seeds in relation to nursery practica. Proffes paper No. 15 Boyce Thompson Inst. for Plant research. Repr. in Florists review 65-1684-43/46.
- Crüger, O. and Körting, A.* Beiträge zur Frage der Fritfliegenbekämpfung am Winterroggen. Ztschr. Pfl. Krankh. 40-416. Ref. F. d. L. 6-1-33, 1931.
- Culpepper, C. W. and Magoon, C. A.* Effects of defoliation and root pruning on the chemical composition of sweet corn kernels. Journ. Agr. Res. 40-6-575/583. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 17-9/10-263.
- Cunliffe, N.* Studies on *Oscinella* Frit Linn. Comparative records of oatgrain infestation in Sweden during the year 1927, together with a note on sterility or blindness of grain. Ann. appl. Biol. 17-549 Ref. F. d. L. 6-1-33, 1931.
- Dekker, J. F.* Stimuleerende werking van zilvernitraat op kiemplanten van bloemkool. Tijdschr. Plantenziekten. 36-5-96/97.
- Denney, F. E.* Shortening the rest period of *Gladiolus* by treatment with chemicals. Am. Journ. Bot. 17-6-602/613.
- Dillman, A. C.* Hygroscopic moisture of flax seed and weat and its relation to combine harvesting. Journ. Am. Soc. Agron. 22-1-51/74. 11 fig. Ref. E. S. R. 63-3-232.
- Dillon Weston, M. A.* Ineffective nature of iodine dust as a fungicide against *Tilletia caries*. Phytop. note in Phytop. 20-9-753/755.
- Dolch, M. und Büche, K.* Kritische Bemerkungen zur Wasserbestimmung durch Trocknung. Wiss. Arch. Landw. A 4-64. Ref. F. d. L. 6-1-28, 1931.

- Doyer, L. C. Over de beteekenis van ontsmetting van tarwe. Landbk. Tijdschr. 42-510-631.
- Draghetti, A. L'importanza dello studio dell'internodo superiore del culmo di frumento nella costituzione di varietà agrariamente refrattarie alle Puccinie. Riv. di Pat. veget. 5-6-121/131. Ref. (kurz) Bot. Centr. Bl. N. F. 18-1/2-13.
- Dusseau, A. Madlle. Etude biométrique du grain de blé. Rev. bot. Appl. 10-104-215/218.
- Elema, J. De verbouw van graszaden. Veldbode. 29ste Jaarg. 1446-64.
- Elliott, E. A. Alfalfa in Ontario. News Letter Assoc. Off. Seed. Anal. North Amer. 4-10-12.
- Etheridge, W. C., Helm, C. A. and King, B. M. A classification of soybeans. Missouri Agr. Exp. Sta. Res. Bull. 131.
- Exbrayat-Durivaux, Ch. Notes sur la germination des Moringa malgaches. Ann. Mus. Colon. Marseille. 8-4-125/144. 5 Textfig.
- Exp. Sta. Publication. Damping off of young seedlings. Conn. Agr. Exp. Sta. Bull. 311. 269-270.
- Fajardo, T. G. Studies on the mosaic disease of the bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Phytop. 20-6-469/494. 8 fig. 5 Tab. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 18-1/2-55 Ref. F. d. L. 6-3-108, 1931.
- Feichtinger, E. K. Die Frage eines Getreidesortenregisters in Österreich. Wien. landw. Ztg. 80-1.
- Feistritzer, W. Untersuchungen über den Einfluss klimatischer Faktoren auf die Entwicklung der einzelnen Ertragskomponenten der Wintergerste. Pflanzenbau 7-34. Ref. F. d. L. 6-3-101, 1931.
- Fenton, E. Wyllie. A botanical study of hay spots. Ann. Appl. Biol. 17-1-107/126.
- Fischer, W. E. Untersuchungen am Scheibentrieur. F. d. L. 5-23-780/786.
- Flaksberger, C. Ursprungszentrum und geographische Verbreitung des Spelzes. (*Triticum spelta* L.) Angew. Bot. 12-2-86/99.
- Fleischmann, R. Keimversuche mit Getreidekörner aus Entwicklungsstadien vor der Ernte. Pflanzenbau 7-18. Ref. F. d. L. 6-1-28, 1931.
- Fleischmann, R. Untersuchungen über den Wert von Wiesenschwengelherkünften. Wien. landw. Ztg. 80-201. 1 Textabb. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 17-11/12-374.
- Fléuret, H. De l'influence de la germination sur la valeur nutritive de la graine. C. R. Soc. Biol. Paris. 104-17-304/306.
- Fodor, A. und Frankenthal, L. Über das Hydrierungsvermögen von Getreidesamen in Anwesenheit von Pflanzensäuren und Purin-substanzen als Wasserstoffdonatoren. Bioch. Ztschr. 225-417/425.
- Fomin, A. The yields of wheat at the soviet grain farm Benardskaja in 1928. Journ. Agr. Soc. of S. E. of U. S. S. R. 8-3/13. Russ. mit engl. summ.

- Forsteneicher, Fr.* Beizversuche an Baumwollsaamen mit den Trockenbeizmitteln Tillantin R. und Ceresan. Nachr. ü. Schäd. bekämpf. 5-3-136/147. 5 Abb.
- Forward, B. and Leggatt, C. W.* Alfalfa seed in Alberta. News Letter Assoc. Off. Seed. Anal. N. Amer. 4-10-11.
- Foulds, F.* History of Western Ryegrass and Brome in district No. 5. News Letter Assoc. Off. Seed. Anal. N. Amer. 4-10-13.
- Franck, W. J.* The germination test regarded from a biological point of view. Proc. Intern. Seed Test. Assoc. 9/10 p. 1/33.
- Franck, W. J.* Zaadteelt op contract en contrôle op de aflevering. Landbouwk. Tijdschr. 42-510-601/616.
- François, L.* Recherches de géographie botanique sur la genre Cuscuta. Ann. Sci. Agron. 47-1-57/68. Illustr.
- Fruwirth, C.* Weizenqualität und Pflanzenzüchtung. Wien. landw. Ztg. 80-9. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 17-1/2-62.
- Fuchs, W.* Eine neue Methode zur künstlichen Infektion der Gerste mit Helminthosporium gramineum Rbh. und ihre Anwendung zur Prüfung von Beiz- und Immunitätsfragen. Phytop. Z. 2-3-235/256. Ref. F. d. L. 5-21-739.
- Fulmer, H. L.* Insecticides, fungicides and herbicides. Bull. Ontario Dept. Agric. No. 351. 75 p's. illustr.
- Gaaike, Schuiringa, K. L.* Zaadteelt. Jaarboek Alg. Bond Oudleerlingen v. Inricht. voor middelb. Landbouwondervijs. p. 51/55.
- Garside, S. and Lockeyer, S.* Seed dispersal from the hygroscopic fruits of Mesembryanthemum Carpanthea, pomeridiana N. E. Br. Ann. Bot. 44-639/655. 15 Textfig. 1 Taf.
- Gassner, G.* Untersuchungen über die Wirkung von Temperatur und Temperaturkombinationen auf die Keimung von Poa pratensis und anderen Poa-Arten. Ztschr. f. Bot. (Oltmann's Festschr.) 23-767/838. 12 Textfig. Ref. F. d. L. 5-21-731.
- Giljarovskiy, N. und Zak, G.* Die physiologischen Ursachen der Widerstandsfähigkeit des Sommerweizens gegen Steinbrand. (Tilletia tritici Wint.) Naucno Agron. Z. 7-378. Russ. Ref. (kurz) F. d. L. 6-3-106, 1931.
- Gizbert, W.* Sur l'organisation de l'amélioration des plantes et de l'expérimentation agricole au Danemark. Bull. Assoc. intern. Sélectionneurs Plantes Grande Culture. 3-117. Ref. F. d. L. 6-1-32, 1931.
- Goffart, H.* Untersuchungen über die Verschleppung von Nematoden durch Samen. Ztschr. Pflanzenkrankheiten u. Pfl. Schutz. 40-401-416.
- Gösele, L.* Die Abhängigkeit der Ernteerträge von den Niederschlagsmengen während der Hauptwachstumszeit. Untersucht an Erntergebnissen aus Württemberg. Wiss. Arch. Land. A. 4. p. 271. Ref. F. d. L. 6-3-101, 1931.
- Goulden, C. H. and Greaney, F. J.* The relation between stem rust infection and the yield of wheat. Sci. agric. 10-405/410. illustr.

- Grübner, E.* Die mit den ungarischen Edelsaatsorten zur planmässigen Hebung der Erntedurchschnitte in den Jahren 1927/28 und 1928/29 erzielten Resultate. *Mezőgazd. Kutat.* 3-411. Ungar. m. dtsh. *Zusfassg.* p. 425. *Ref. F. d. L.* 6-3-101, 1931.
- Grübner, E.* Die ungarische Gräserzüchtung. *Ztschr. f. Züchtg.* 15-295/298. 3 Textabb.
- Gram, E.* Forsøg med Plantesygdomme og Jordtræthed (Plant disease and soilsickness). *Tidsskr. Planteavl* 36-2-291/333. Illustr. with engl. summ.
- Grosser.* Bericht des Ausschusses für Saatwarenuntersuchung. Plombierungsordnung für Saatwaren. *Landw. Vers. Stat.* 110-3/4-235.
- Grove, A.* The propagation of the lily. *Gard. Chron.* III-87, Nr. 2263, p. 300/309. Illustr.
- Grove, A.* The seminal propagation of lilies. *Gard. Chron.* III-87-86.
- Grünwald, M.* Die Bedeutung der Sojabohne. *Ztschr. Getreidewes.* 17-95. *Ref. F. d. L.* 5-23-806.
- Guillaume, A.* Migration des alcaloides au cours de la germination des graines et de la formation des plantules. *C. R. Ac. Sci. Paris* 190-18-1068/1070.
- Guilliermond, Dufrenoy, et Labrousse.* Germination des graines de tabac dans des milieux additionnés de rouge neutre et coloration du vacuome pendant le développement des plantules. *C. R. Acad. Sci. Paris.* 190-124-1439/1442. *Ref. F. d. L.* 5-21-732.
- Haarring, Fr.* Eine Infektionsmethode für Haferflugbrand (*Ustilago avenae* Jens.) und ihre Anwendung zu Beiz- und Immunitätsversuchen im Laboratorium und Feld. *Bot. Arch.* 29, p. 444-473. 5 Textf. dtsh. m. engl. *Zusfassg.* *Ref. F. d. L.* 5-23-809.
- Hadji-Zade-Gandja, M.* Über die Beziehungen zwischen dem Witterungsverlauf und der Höhe und Beschaffenheit des Weizenertrages. *Diss. Berlin* 1930. *Ref. F. d. L.* 6-1-29, 1931.
- Hahn, F. V. von, und Bosian, G.* Die Änderung der Oberflächenspannung beim Keimungsverlauf (vorläufige Mitteilung über Untersuchungen an Weizen und Erbsen). *Planta* 11-627/630. 3 Textfig. *Ref. F. d. L.* 5-23-802.
- Hallsted, A. L. and Coles, E. H.* A preliminary report of the relation between yield of winter wheat and moisture in the soil at seed-ing time. *Journ. Agr. Res.* 41-6-467/477. 6 Textfig.
- Haltern, F. van.* Seedtreatment for the control of seed borne diseases of melon, cucumber and squash. *Georgia Sta. Circ.* 88-8. *Ref. E. S. R.* 63-2-147.
- Hanke, K.* Warum Beizversuche in der Praxis? *Nachr. ü. Schädli. bekämpf.* 5-4-169.
- Harrington, J. B.* The relationship between morphologie characters and rust resistance in a cross between Emmer (*Triticum dicoccum*) and common wheat (*Triticum vulgare*). *Canad. Journ. Res.* 2-5-295/311. 1 pl.



- Harvey, R. B.** Length of exposure to low temperature as a factor in the hardening process in tree seedlings. Journ. Forestry 28-50/53. Illustr.
- Hassebrauk, K.** Anomalien an jungen Getreidepflanzen. Ber. dtsh. Bot. Ges. 48-169/176. 2 Taf.
- Hassebrauk, K.** Über die Abhängigkeit der Rostinfektion von der Mineralsalzernährung der Getreidepflanze. Angew. Bot. 12-32/35. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 17-5/6-141.
- Hauge, S. M.** An inheritance study of the distribution of vitamin A in maize. II Vitamin A in hybrid red maize. Journ. Biol. chem. 86-161/165. and III with J. F. Frost: Vitamin A content in relation to yellow endosperm. p. 167-172.
- Hauser, J.** Daten zur vegetativen und morphologischen Kennzeichnung des ungarischen Weizens. Mezögazd. Kutat. 3-269. m. dtsh. Zusammenf.
- Hector, G. P.** Agricultural and botanical classification of rice in Bengal. Agr. Journ. India 25-2-150/153.
- Heim de Balsac, F. et H., Dagand, G. S. et Parveaud, A.** Le palmier «cayla buong» (*Corypha lecomtei*) d'Indochine, son fruit et sa graine sont-ils exploitables? Bull. Agence Gén. Colon. France 23-254-173/187.
- Heim de Balsac, F., Heim de Balsac, H., Leferre, L. et Parveaud, A.** La graine du muscadier à suif «cay mau cho» d'Indochine. Bull. Agence Gén. Colon. France. 23-255-183/198.
- Heinisch, O.** Der Einfluss der Kornlage auf die Resultate des Keimversuchs. F. d. L. 6-2-44/47.
- Hertzsch, W.** Gräserzüchtung. Der Züchter 2-6-182/186. Illustr. Ref. F. d. L. 5-21-738.
- Hess.** Die Stereophotographie, ein Hilfsmittel für den pflanzenbaulichen Versuchsansteller und den Pflanzenzüchter. F. d. L. 5-166. Ref. Biederm. Centr. Bl. 59-7-309.
- Heuser, W.** Die Bestandesdichte des Getreides als Ergebnis von Bestockung und Beährung. Pflanzenbau 6-258. Ref. F. d. L. 5-15-525.
- Heuser, W.** Die Ertragsanalyse von Getreideversuchen. Bull. Assoc. intern. Sélectionn. Plantes grande culture. 3-161. Ref. F. d. L. 6-3-101, 1931.
- Hewlett, C. H.** Hot-water treatment of seed barley. New Zealand. Journ. Agric. 40, T. 20, No. 2-104/107.
- Hilgendorff.** Über die Bestimmung des Beizbelages an trockengebeiztem Getreide. Nachr. bl. dtsh. Pfl. Schutzdienst. 10-33.
- Hille Ris Lambers, M.** Polyembryonie en polyspermie bij koffie. Meded. Proefst. Malang 74-12. 12 Textfig. w. engl. summ.
- Hiltnr, E.** Über die Beizwirkung von Trockenbeizmitteln während der Lagerung gebeizten Getreides (Lagerwirkung). Angew. Bot. 12-5-352/361.

- Hitchcock, A. S.* Fifteen new species of grasses, six from Africa, nine from China. Proc. biol. Soc. Washington 43-89/96.
- Hock, A.* Grundsätzliches zur Keimpflanzenmethode nach Neubauer. F. d. L. 5-23-791/797.
- Hölbling, F.* Ceresan, die neue Universal-Trockenbeize. Nachr. Dtsch. Landw. Ges. in Österr. 681-682.
- Holdefleiss, P.* Agrarmeteorologie. Die Abhängigkeit der Ernteerträge von Wetter und Klima. 108 S. 4 Textabb. VII. Paul Parey — Berlin. Ref. F. d. L. 6-3-97. 1931.
- Holmberg, O. R.* Ein unzweifelhafter Bastard zwischen *Festuca pratensis* Huds. und *Lolium multiflorum* Lam. nachgewiesen. Bot. Not. 91-94. No. 2. Illustr.
- Holton, C. S.* Susceptibility of durum wheats and emmer to *Tilletia tritici*. Abstr. in Phytop. 20-119. Ref. Rev. Appl. Mycol. 9-6-368.
- Höner, H.* Praktische Erfahrungen auf dem Gebiete der genossenschaftlichen Saatreinigung in Verbindung mit Lohnbeizung. Nachr. ü. Schädli. Bekämpf. 5-3-123/125.
- Hoop, D. J. N. van der.* Hevea seed. A germination experiment. Planter (Kuala Lumpur) 10-10-293/295.
- Hope, A.* Commercial Bent grasses in the maritime provinces of Canada. News Letter Assoc. Off. Seed Anal. N. Amer. 4-10-8.
- Hottes, Ch. F. and Wilson, H. K.* Resistance of wheat to high temperatures under different methods of heating. Journ. Am. Soc. Agron. 22-108. Ref. F. d. L. 5-15-523.
- Houtzagers, G.* Enkele gegevens betreffende boomzaden. Tijdschr. Ned. Heide Mij. 42-10-377.
- Hülseberg, H.* Das Auftreten der Weissährigkeit bei Roggen in Mitteldeutschland in den Jahren 1928 und 1929, bewirkt durch *Leptosphaeria herpotrichoides* de Not. Ztschr. Pfl. Krankh. 40-11/25. Ref. Review Pathol. végét. et d'entomol. agric. 17-2-69.
- Hurst, W. M. and Black, R. H.* Grain drying at a country elevator. (Korntrocknung beim Kornhaus) U. S. Dept. Agr. Circ. 127, 1. Ref. F. d. L. 6-2-69. 1931.
- Hutchinson, I. W.* Seedcollecting in Greenland. New Flora and Silva. London. 3-36/43. 5 Textfig.
- Ivanov, F. I.* Bestimmung der Haupthaferarten. Izv. Sel. Khoz. akad. K. A. Fimiriazeva 4-431/495. (Ann. Finiriasev Agr. Acad.) Russ. m. dtsh. Zusammenf.
- Jenkins, M. T. and Bell, M. A.* The inheritance, interactions and linkage relations of genes causing yellow seedlings in maize. Genetics 15-3-253/282. Ref. E. S. R. 63-3-218. Ref. F. d. L. 6-3-105, 1931.
- Jezzy, Ryr.* Der Ausgleich von 1000-Getreidekorngewicht bei Getreidefeldversuchen. L'expérimentation agricole, organe des Etabl. agr.

- d'expér. de la républ. Polon. 6 cz. 1 Rok. VI p. 1-10. Poln. m. dtsch. Zusf. p. 10.
- Jones, D. Breese and Horn, M. J.* The properties of Arachin and Conarachin and the proportionate occurrence of these proteins in the peanut. Journ. agr. Res. 40-7-673.
- Jörstad, I. och Traaen, A. E.* Kornavsoptionsförsök med kjemikalier i årene 1925-1929. (Seed grain treatment experiments with disinfectants in the years 1925-1929). Meld. Norges. Landbruks. 10-1-1/50. w. engl. summ.
- Jörstad, I. och Traaen, A. E.* Varmtvannsavsoption av bygg. (The hot water treatment against covered smut of barley). Meld. Norges Landbruks. 10-1-51/56. w. engl. summ.
- Kamensky, K. W.* Laboratorial methods of determining the purity of species and variety of the seeds. Ber. d. Konferenz der U. S. S. R. für Genetik, Selektion und Samenzüchtung 1929, p. 391-405. Russ. w. engl. summ. p. 404.
- Kamensky, K. W.* Über die Art der in den Saaten und dem Saatgut in U. S. S. R. vorkommenden Grobseide. Ann. d'Ess. Sem. 7-2-64/70. Russ. m. dtsch. Zusammenf. p. 69.
- Keeble, F., Nelson, M. G. and Snow, R.* The integration of plant behaviour. II The influence of the shoot on the growth of roots in seedlings. Proc. Roy. Soc. London. B. 106, p. 182. Ref. F. d. L. 6-3-100, 1931.
- Kemmer, N. A.* Några iakttagelser över kornnematoden i Sverige. (Einige Beobachtungen über die Gerstennematode, *Tylenchus hordei* Schöyen). K. Landtbr. Akad. o. Tidskr. 69-1-108/131. Illustr. m. dtsch. Zusammenf.
- Kisser, J. und Stasser, R.* Untersuchungen über die bei der Keimung geschälter Leguminosensamen auftretender Wurzel- und Hypokotylkrümmungen. Beitr. Biol. d. Pfl. 18-161/164.
- Kitunen, E.* Das Vorkommen und der Saatwert der entspelzten Timotheesamen. Ref. angew. Bot. Bd. 12-173.
- Klauar.* Gemarkungsrundgänge und Getreidekrankheiten Beizung tut not. Nachr. Schäd. bekämpf. 5 Jahrg. Beilage zu Heft 3.
- Köhler, D.* Steigerung der Ernteerträge in Ungarn nach Versuchen 1926-1928. Ernähr. d. Pflanze 26-8-185/186.
- Kolesnikow, V. A.* The root system of fruit tree seedlings. Journ. Pomol. a. Hort. Sci. 8-197/203.
- Kondo, M. and Okamura, T.* Germination power. Analyses and Vitamin-B of hulled rice stored during 4 years either airtight or in carbondioxide. Ber. Ohara Inst. f. landw. Forsch. IV-3-343/348. 1. Taf.
- Kondo, M. and Okamura, T.* On the influences of various temperatures in duration of storage and various moistures of rice upon the preservation of germinating power of hulled rice. Ber. Ohara Inst. f. landw. Forsch. IV-3-316/340. 17 Textfig.

- Kondo, M. und Okamura, T.** Untersuchungen der verschiedenen Reiskörner geringerer Qualität. III. Über die grün gefärbten enthülsten Reiskörner. »Aomai«. Ber. Ohara Inst. f. landw. Forsch. 4-4/5-413/427.
- Kondo, M. und Okamura, T.** Untersuchungen der verschiedenen Reiskörner geringerer Qualität. IV. Der durch die Feuchtigkeitzunahme verursachte Querriss (Döware) des Reiskornes. Ber. Ohara Inst. f. landw. Forsch. 4-4/5-429/446.
- Kondo, M. und Okamura, T.** Vergleichende Untersuchungen der physikalischen Eigenschaften des enthülsten (Genmai) und bespelzten (Momimai) Reiskornes und der Spelze. Ber. Ohara Inst. f. landw. Forsch. 4-4/5-511/527.
- König, F.** Hat der Anbau von Sorghum-Arten insbesondere von Sudangras eine Zukunft in Deutschland. F. d. L. 5-678/680.
- Kopecky, O. und Almendinger, V.** Der individuelle Stickstoffgehalt der Erbsensamen. Sborn. ceskoslov. akad. zemed. 5-67/89 m. dtsch. Zusammenfassg. Ref. F. d. L. 5-15-523.
- Kopecky, O. und Almendinger, V.** Der individuelle Stickstoffgehalt der Maiskörner. Sborn. ceskoslov. Akad. zemed. 5-89/100 m. dtsch. Zusammenfassg. Ref. F. d. L. 5-15-523.
- Korff.** Der amtliche bayrische Pflanzenschutzdienst. Prakt. Bl. Pfl.bau u. Pfl.schutz Jahrg. VII-239/242.
- Korff.** Der gegenwärtige Stand der Pflanzenschutzmittelfrage. Prakt. Bl. Pfl.bau u. Pfl.schutz. Jahrg. VII-245/250. Ref. (kurz) Ztschr. Pfl.krankh. u. Pfl.schutz 40-6-302.
- Kornfeld, A.** Untersuchung der Keimfähigkeit mit Hilfe von Farblösungen. F. d. L. 5-19-682.
- Koroleva, V.** Übersicht der Literatur über die blaue Kornblume (*Centaurea cyanus* L.). Trudy prikl. Bot. i. pr. 22, No. 5. p. 637. Russ. Ref. F. d. L. 6-1-35, 1931.
- Kössl, O.** Eigentümlichkeiten des Hartweizens. Wien. landw. Ztg. 80-144-145. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 17-11/12-372.
- Koudela, St. und Zavada, J.** Beitrag zur Beurteilung des Nährwertes von Gelbhafer und Weisshafer. Vestn. ceskoslov. Akad. Zemed. 6-637. m. dtsch. Zusammenfassg. Ref. F. d. L. 5-23-805.
- Krantz, Jr. J. C.** The effect of certain hypoglycemic drugs upon the growth of the seedlings of *Lupinus albus*. Journ. Am. Pharm. Assoc. 19-5-458/463.
- Krauss, J.** Der Einfluss der Wasserstoffionenkonzentration auf Absorption und Beizwirkung von Sublimat bei der Steinbrandspore. (*Tilletia tritici*). F. d. L. 5-19-637.
- Kraybill, H. R.** Seed law enforcement. Seedworld 27-8-7.
- Krützner, P.** Die wichtigsten, die Getreidevorräte beschädigenden Käfer und Massnahmen zu ihrer Bekämpfung. Nachr. Schäd. bekämpf. 5-3-154/158.
- Kuhn, J.** Anbauversuche mit Winterroggen-Wintergersten-Gemenge. Mitt. Dtsch. Landw. Ges. 45, St. 39, p. 834-835.

- Kurbatov, V. J. and Glückmann, S. A.** Materials to the question of the seed-stimulation. Bull. Appl. Bot. Leningrad. 1929-30. 23-2-155. /298. 9 Textfig. Russ. w. engl. summ.
- Kurbatov, V. and Glückmann, S.** The influence of inorganic ions on the properties of seeds. Protoplasma 9-1-34/96. 10 fig. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 16-13/14-406.
- Kurbatov, M. I. and Leonov, N. D.** Über den Einfluss der Temperatur auf die Atmung der Keimlinge von *Phaseolus aureus*. Planta. 12-147-166. 3 Textfig.
- Lacheur, G. Le.** Production and supply of Canadian Bent grass seed. Seedworld 27-8-12.
- Leemann, A.** Smut in cereals. Farming South Africa. 4. p. 555/558. Illustr.
- Leggatt, C. W.** A note on the figure expressing germination value. Newsletter Ass. Off. Seedanalysts N. Amer. 4-7-2/4.
- Leggatt, C. W.** Special problems relating to germination of frosted oats. News Letter Ass. Off. Seedanalysts. N. Amer. 4-10-10.
- Lehman, S. G.** Report of tobacco seedbed survey in North Carolina. U. S. Dept. Agr. Plant. Dis. Rpt. 14-12-98/100.
- Leipziger.** Der Grassamenbau Deutschlands und seine Rentabilität in den einzelnen Provinzen und Landesteilen. Jahrb. ii. neuere Erfahrungen auf dem Gebiete der Weidewirtsch. u. d. Futterbaues 10. Jahrg.
- Lerine, M. N., Stakman, E. C. and Stanton, F. R.** Field studies on the rust resistance of oat varieties. U. S. Dept. Agr. Tech. Bull. 143-136. Ref. E. S. R. 63-6-543.
- Li, T.** The effect of intense sunlight on tree seedlings. Lingnan Sci. Journ. (Lingnaam agr. Rev.) 6-4-315/321.
- Lieber und Müller, H.** Die Trocknung von Saat- und Körnermais. Mitt. Dtsch. Landw. Ges. 45 St. 37. p. 777-779. St. 38 p. 806-808.
- Lindegg, G.** La golpe bianco del culmo di grano. Riv. Patol. Veget. 20-3/4-79/85. Illustr.
- Lindegg, G.** Marciume del colletto di piantine di cotone appena germinanti. Riv. pat. veget. 20-9/17 Illustr.
- Linder, E. A.** The growing of orchids from seed. Miss. Bot. Gard. Bull. 18-29/36. pl. 2-8.
- Linkola, K.** Über das Vorkommen von Samenkeimlingen bei Pollakanthen in den natürlichen Pflanzengesellschaften. Ann. Soc. Zool. Bot. Fenn. Vanamo 11-151/172.
- Linsbauer, L.** Elektrische Stimulation von Gemüsesamen. Denkschr. d. Höheren Bundes-Lehranstalt u. Bundes-Versuchsstation für Wein-, Obst- u. Gartenbau in Klosterneuburg. 108-111.
- Lloyd, E. A.** Improving the quality of seed. Newsletter Ass. of Seedanalysts N. Amer. 4-6-1/4.
- Lockwood, S.** Insects as carriers of plant diseases. Calif. Cult. 74-22-613.

- Lord, L.** The preliminary testing of pure line selections of rice. III. Ann. R. Bot. Garden Peradeniya 11-3-261/267.
- Loubière, A.** Sur les graines et les feuilles stipales associées à l'*Odonopteris obtusa* Brongn. dans le terrain carbonifère de Carmaux. Rev. génér. Bot. 42-321/326. 1 Textfig.
- Lundegårdh, H., Burström, H., und Ekstrand, H.** Die Einwirkung anorganischer Beizstoffe auf die Keimung und den Zuwachs des Keimlings der Getreide. Hdl. Tidskr. kun. land. Akad. 4-602. Ref. F. d. L. 5-23-804.
- Lundegårdh, H., Burström, H., och Ekstrand, H.** O-organiska betningsämnens inverkan på groendet och groddtillväxten av stråsäd. (Die Wirkung von anorganischen Beizsubstanzen auf die Keimung und das Keimlingswachstum von Getreide.) Meddel. Centr. Anst. för Försöksväsendet jordbr. området no. 373. m. dtsh. Zussassg. Avdeln. för Lantbruksbotanik no. 47.
- Macht, D. I.** A study of twenty three octyl alcohols on growth of lupinus seedlings. Am. Journ. Bot. 17-6-572/578.
- Mack, W. B.** The relation of temperature and the partial pressure of oxygen to respiration and growth in germinating wheat. Plant. Physiol. 5-1-1/68. 7 Textfig.
- Maier-Bode.** Zur Herbstsaussaat. Ratschläge für Haus, Garten, Feld. 5-9-97/99. 2 Abb.
- Maluck, P.** Landwirte heizt das Saatgut. Ratschläge f. Haus, Garten, Feld. 5-9-99/102. 5 Abb.
- Mangelsdorf, P. C.** The inheritance of dormancy and premature germination in maize. Genetics. 15-462.
- Martin H. and Salmon, E. S.** Vegetable oils as fungicides. Nature (London) 126-58.
- Martini, M. L., Harlan, H. V. and Pope, M. N.** Some growth curves of barley kernels. Plant Physiol. 5-2-263-272. 8 Textfig.
- Martinovsky, J. O.** Beitrag zur Morphologie, Phylogenesis und Entwicklungsgeschichte der Gattung *Gagea* Salisb. Beih. Bot. Centr. Bl. Abt. I. 46-3-435/459. pl. III-IV.
- Matsuoka, T.** Studies on vitamin C. I. On the occurrence of vitamin C. in celery. Mem. Coll. agric. Kyoto Imp. Univ. 9-1-13. 6 Textfig.
- Matsuoka, T.** Studies on vitamin C. II. Germination of seeds and vitamin C. Part I. Mem. Coll. agric. Kyoto Imp. Univ. 9-15-21. 2 Textfig.
- Matsuoka, T.** Studies on vitamin. C. III. Germination of seeds and vitamin C. Part II. Mem. Coll. Agric. Kyoto. Imp. Univ. 9-23-27. 2 Textfig.
- Maximov, N.** L'état actuel de la question de la résistance des plantes au froid et les méthodes modernes de sa détermination. Bull. Assoc. intern. Sélectionn. Plantes grande Culture 3-95. Ref. F. d. L. 6-1-29, 1931.

- Mayr, E.* Die osmotischen Werte einiger Weizen-Landsorten im Vergleich zu ihrer Keimungsgeschwindigkeit und Vegetationszeit. F. d. L. 6-2-47/50.
- McCool, M. M. and Weldon, M. D.* The effect of sodium nitrate on the composition of the expressed sap of the small grains. Journ. Am. Soc. agron. 22-5-434/437.
- McKay, J. W.* Seed drill surveys. Newsletter Ass. Off. Seedanalysts N. Amer. 4-10-17.
- McKay, H. H. and Sando, W. J.* The behavior of winter wheat in artificial environments. Science 71-1852. p. 668-670.
- McNair, J. B.* The taxonomic and climatic distribution of oil and starch in relation to the physical and chemical properties of both substances. Am. Journ. Bot. 17-662-668.
- Mezzadrolì, G. e. Vareton, E.* Azione dei raggi ultravioletti sulla germinazione dei semi e sull' accrescimento delle piante. Atti R. acad. Lincei VI. Rendic. I. Sci. Fis. Mat. e Nat. 11-3-316/320.
- Miège, E.* Le mouchetage des grains de blé. Rev. Pathol. Végét. Paris 17-262/337. 2 Taf.
- Mihailovici, J.* Saugkraftmessungen an rumänischen Tabaksorten. F. d. L. 5-18-618/620.
- Miles, Thomas E. N. and Holmes, L. E.* The development and structure of the seedling and young plant of the pineapple. (Ananas sativus). New Phytologist 12-199/226.
- Mills, H. C.* Soil acidity and its effect upon vegetable seed germination. Seedworld. 27-11-21.
- Mitchell, E. M.* A microchemical study of hemicelluloses of endosperms and cotyledons. Am. Journ. Bot. 17-117/138. Illustr.
- Molisch, H.* Die Lebensdauer der Samen. Jahrbuch Gärtneribesitzer Oesterreichs 1930-1931. 7-11.
- Moorman, F. R.* Pure seeds and why. Seedworld. 28-1-14.
- Mühdorff, A.* Le détachement des fruits chez les Cupulifères. Bull. Faculté Stünite Cernauti 3-38/58. Russ. avec résumé en franç.
- Müller, K. R.* Ergebnisse einiger Versuche zur Bekämpfung des Zwiebelrotzes. Obst- u. Gemüsebau. 76-5-72/74. Illustr.
- Munerati, O.* Lacunes et points obscurs sur le problème de la montée en graine de la betterave pendant la première année. Bull. Assoc. intern. Sélectionn. Plantes grande Culture 3-175. Ref. F. d. L. 6-3-103. 1931.
- Munn, M. T.* Executive Committee of International Association Meets. News Letter Assoc. Off. Seedanalysts. N. Amer. 4-9-1.
- Munn, M. T.* Is a broken bean seed a pure seed or is it inert matter? News Letter Assoc. Off. Seedanalysts. N. Amer. 4 no. 5.
- Munn, M. T.* Weedseeds in cropseeds. Seedworld. 28-3-18.
- Munn, M. T.* Where is the best seed testing laboratory? News Letter Ass. Off. Seedanalysts. N. Amer. 4-5.

- Nack, W. B.* The relation of temperature and the partial pressure of oxygen to respiration and growth in germinating wheat. *Plant Physiol.* 5-1. Ref. F. d. L. 5-19-658.
- Naumov, N. A.* Study of the germination of *Orobance cumana* Wallr. seeds. *Zap. Leningr. Selske-Khoz. Inst. (Mem. Agr. Inst. Leningrad.)* V. 6. No. 2. Russ. w. engl. summ.
- Neale, F. H. G.* Some further observations on damaged seeds. *News Letter Ass. Off. Seedanalysts. N. Amer.* 4-9-5.
- Neale, F. H. G.* Temperature and hard seeds. *News Letter Ass. Off. Seedanalysts. N. Amer.* 4-9-4.
- Neatby, K. W. and Goulden, C. H.* The inheritance of resistance to *Puccinia graminis tritici* in crosses between varieties of *Triticum vulgare*. II. *Scient. agr.* 10-389/404. III.
- Niethammer, A.* Biologische Spezies und Sorteneigentümlichkeiten im Zusammenhange mit Beizfragen. *Bot. Arch.* 29-437/443. Ref. F. d. L. 6-1-32, 1931.
- Niethammer, A.* Bio- und Histochemie pflanzlicher Früchte und Samen. I. *Bioch. Ztschr.* 220-4/6-348/357.
- Niethammer, A.* Der Wert der Analysenlampe für die Bewertung von Samenproben. *Zellstimulat. Forsch.* 3-329. Ref. F. d. L. 5-23-803.
- Niethammer, A.* Die Dosis tolerata und toxica der Beizmittel als eine Komponente der physikochemischen Struktur des Samenkornes. *Ztschr. Pfl. krankh.* 40-1/2-44. Ref. F. d. L. 5-15-532.
- Niethammer, A.* Die Dosis toxica und tolerata von *Uspulun Universal* für einzelne landwirtschaftliche Sämereien. *Ztschr. Pfl. krankh. u. Pfl. schutz.* 40-517/520. *Nachr. ü. Schädli. bekämpf.* 5-4-172. Ref. *Rev. Appl. Mycol.* 9-7-445.
- Niethammer, A.* Histochemische Untersuchungen und Permeabilitätsstudien an landwirtschaftlichen Sämereien im Hinblick auf ihre Keimungsbiologie. *Wiss. Arch. Landw. A.* 3-321/348. No. 3. *Illustr.* Ref. F. d. L. 5-17-593.
- Niethammer, A.* Über chemische Reizwirkungen an den Früchtchen von *Cannabis sativa* und den Samen von *Linum usitatissimum*. *Faserforschung* 8-213/215. No. 3. Ref. *Bot. Centr. Bl. N. F.* 17-11 12-325. Ref. F. d. L. 5-19-661.
- Nilsson, G.* *Lolium multiflorum* Lam. *Festuca gigantea* Vill. Ein neuer Gattungsbastard. *Bot. Not.* 81-90. No. 2. *Illustr.*
- Noeldechen.* Beizversuche. Welches Beizverfahren soll angewandt werden? *Pfl. bau* 6-267. Ref. F. d. L. 5-15-532.
- Oettel, H.* Über Alkaloidbestimmung im Mutterkorn. *Arch. Exp. Pathol. u. Pharmakol.* 149-3/4-1/24.
- Okada, Y.* Study of *Eruyale ferox* Salisb. V. On some features in the physiology of the seed with special respect to the problem of the delayed germination. *Sci. Rep. Tohoku Imp. Univ.* 4 Ser. (Biol.) 5-1-41/116. pl. V.



- Olson, P. J.* Planting rates for early varieties of corn. North Dakota Sta. Circ. 43-8. Ref. E. S. R. 63-6-527.
- Olsoni, K.* Mechanisch verletzte Rotkleesamen (*Trifolium pratense* L.) in der Reinheitsanalyse. Helsinki 1930. m. dtsch. Ref. Acta agralia Fennica. 20-3-109/140.
- Orton, C. R.* Report on tobacco seedbed survey. West Virginia U. S. Dept. Agr. Plant Dis. Rep. 14-11-90/92.
- Ossent, H. P.* Perennierender Kulturroggen. Züchter 2-221. Ref. F. d. L. 6-3-105, 1931.
- Overbeck, F.* Mit welchen Druckkräften arbeitet der Scheudermechanismus der Spritzgurke? Unters. an *Echallium elaterium* Rich. Planta Arch. Wiss. Bot. 10-138/169. Illustr.
- Pammer, F.* Ergebnisse von Getreidesorten. Anbauversuchen 1928/29. I. Winterroggen. Wien. landw. Ztg. 80-43. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 17-1/2-62.
- Pap, L.* Die Hygroskopizität des Weizens. Mezögäzd. Kutat. 3-349. Ungar. m. dtsch. Zusammenf. Ref. F. d. L. 6-1-30, 1931.
- Pape, H.* Aetzschaden an Fließersämlingen. Gartenwelt 34-17-232. Illustr.
- Papendieck, H.* Untersuchungen über die wechselseitigen Beziehungen zwischen Wasserstoffionenkonzentration und Pflanzenkeimlingen. Bot. Arch. 28-177/218. m. engl. Zusammenf. Illustr.
- Pasinetti, L.* Prove di devitalizzazione dei semi di cuscuto nel terreno con l'acido monocloracetico. Riv. Pat. veget. 20-1/8.
- Passerini, N.* Sulla disseminazione della »*Posidonia oceanica*« Del. Nuovo Giorn. Bot. Ital. n. s. 37-259. No. 1.
- Pazler, L.* Die Resorption der Phosphorsäure und des Kalis durch die keimenden Getreidepflanzen. Ztschr. Zuckerindustr. Cechoslov. Rep. 54-27-297/304.
- Pease, V. A.* Notes on the histology of the almond. Journ. Agr. Res. 41-11-789/801.
- Peebles, H. B.* Germination tests by the belljar method. News Letter Ass. Off. Seedanalysts. N. Amer. 4-6-8.
- Pepin, A.* Tentative identification of hulled wild oats and false wild oats. News Letter Ass. Off. Seedanalysts. N. Amer. 4-10-5.
- Pethybridge, G. H. and Moore, W. C.* »Dry pickling« or »dusting« seed wheat to prevent bunt. Journ. Min. Agric. 37-5-429/439.
- Petit, A.* De l'action préservatrice des anticypogamiques, spécialement des poudres cupriques, vis à vis de certains insectes parasites des semences de froment. Rev. Patol. végét. et d'entomol. agric. 17-2-33/35.
- Petit, A.* Développement de l'embryon chez *Fumaria officinalis*. C. R. Soc. Biol. Paris. 102. H. 36.
- Pfrrang, H.* Standweite und Saatzeit in ihrem Einfluss auf verschiedene Sorten Silomais. Pfl.bau 6-260. Ref. F. d. L. 5-15-526.

- Philipstschenko, J.* Über die systematische Stellung des Einkorn-Weizens und nochmals über die Entwicklung der Weizenähre. Ztschr. indukt. Abst. u. Vererb. lehre 54-1/2-311/318. Illustr.
- Phillips, M.* The chemistry of lignin. IV. Lignin from oat hulls. Journ. Am. chem. Soc. 52-793/797.
- Pieper, H.* Das Saatgut. Ein Handbuch für Landwirte und Berater der Landwirtschaft, für Samenhändler und landwirtschaftliche Genossenschaften Paul Parey-Berlin. 267 S. 39 Textabb. 4 Taf. Ref. F. d. L. 6-3-100, 1931.
- Pieper, H.* Saatgut, Keimung, Sortenwert. Im Band II (Ackerbau- lehre) vom Handbuch der Landwirtschaft, herausgegeben von Aereboe, Hansen und S. Rømer. Paul Parey - Berlin.
- Pieraerts, J.* Contribution à l'étude chimique des Légumineuses oléagineuses du Congo belge. I. Le pois corail ou »Adenantha pavonina«. (cont.) Matier. Grass. 22-265-8838/8840.
- Pieraerts, J. et Tanret, G.* Sur les graines du Tetrapleura thoningii Bull. Soc. chim. Biol. 12-4-457/463.
- Pitot, A.* Observations sur la graine des Légumineuses. Bull. Soc. Bot. France. 77-354/358. 4 Textfig.
- Pitot, A.* Observations sur le tégument de la graine des Légumineuses. Bull. Soc. Bot. France. 77-289/294. 3 Textfig.
- Pittman, H. A.* Some parasitic and non-parasitic causes of »empty« or »tipped« heads in wheat. Journ. Dept. West Austr. II. 7. no. 1-153/165. Illustr.
- Porter, R. H., Chen, H. K. and Yu, T. F.* Smut resistance in millet. Phytop. 20-11-915.
- Prichodjko, M. und Farfel, R.* Über die Bildung der Panzerschicht in den Früchten der Sonnenblume und ihre quantitative Bestimmung. Ztschr. angew. Bot. Charkow. 1-60/68. 8 Textfig. Russ. m. dtsh. Zusammenfassg.
- Pringsheim, E. G.* Untersuchungen über Samenquellung I. Mitt. Die Anhangigkeit der Quellung von der Beschaffenheit der Samen und vom Medium. Planta 11-528/581. 14 Textfig. Ref. F. d. L. 5-23-803.
- Prochaska, M.* Beitrag zur Kapsel- und Samenbildung der Papaveraceen mit Berücksichtigung der Gartenmöhne. Gartenbauwissensch. 3-277/284. 2 Textfig. Ref. F. d. L. 5-19-664.
- Rabaté, E. et Fleckinger, J.* Sur une réaction colorée des protéides du grain de blé. C. R. Aca. Sci. Paris. 190-12-748/750.
- Raleigh, G. J.* Chemical conditions in maturation, dormancy and germination of seeds of *Gymnocladus dioica*. Bot. Gaz. 89-3-273/294. 7 Textfig.
- Rambousek, F. et Régnier, R.* Sur les maladies les plus importantes de la betterave. Rev. agriculteurs France. 62-6-186/191.
- Ranker, E. R.* The nature of smut resistance in certain selfed lines

- of corn as indicated by filtration studies. Journ. Agr. Res. 41-613/619. 3 Textfig.
- Rappeport, L.* Der Kornkäfer oder Wippel. (*Calandra granaria* L.) Wien. landw. Ztg. 80-257/258.
- Raum, H.* Über die Züchtung kurzhalbmiger Weizensorten und die Bedeutung der Hartweizen für die Weizenzüchtung. Züchter. 2-120. Ref. F. d. L. 5-19-665.
- Reddy, C. S. and Burnett, L. C.* Control of barley stripe. (*Helminthosporium gramineum*). Abstr. in Phytopat. 20-1-119. Ref. Rev. Appl. Mycol. 9-6-371.
- Reddy, C. S. and Burnett, L. C.* Development of seed treatments for the control of barley stripe. Phytop. 20-5-367/390. Ref. F. d. L. 5-21-741.
- Reeves, R. G.* Development of the ovule and embryo sac of alfalfa. Am. Journ. Bot. 17-3-239/246. pl. XVIII-XIX.
- Reichert.* The susceptibility of American wheat varieties, resistant to *Tilletia tritici*. Phytop. 20-12-973/980.
- Reid, M. E.* Growth and nitrogen metabolism of squash seedlings. I. Variations at different seasons of the year. Am. Journ. Bot. 17-4-272/289.
- Reid, M. E.* Growth and nitrogen metabolism of squash seedlings. II. With respect to stages of development and the influence of light. Am. Journ. Bot. 27-5-396/415.
- Reid, M. E.* Growth and nitrogen metabolism of squash seedlings. III. With respect to high and low carbohydrate synthesis. Am. Journ. Bot. 17-6-579/601.
- Reifenberg, A. und Frankenthal, L.* Über den Einfluss von Phosphatlösungen verschiedener Wasserstoffionenkonzentration auf die Atmung und Keimung von Samen. Bioch. Ztschr. 220-4/6-473/486.
- Remy, Th. und Haastert, H.* Saatzeitversuche. Landw. Jahrb. 72-175: Ref. F. d. L. 6-1-29, 1931.
- Rentzsch, Alfred.* Samenkräuter des Ackerlandes und ihre erfolgreiche Bekämpfung. Ernähr. der Pflanze. 26-8-175/177.
- Ridley, H. N.* The dispersal of plants throughout the world. Reeve and Co. 744 p.
- Riede, W. und Rewald, B.* Botanisches und Chemisches zur Sojafrage. L. V. S. 110-291. Ref. F. d. L. 6-3-103, 1931.
- Rogenhofer, E.* Notwendige Feststellungen über die Beschaffenheit unserer Gemüsesamen vom Standpunkte der Samenkontrolle. Gartenztg. Oesterr. Gartenbauges. S. 1.
- Rosella, Et.* Quelques observations sur la moucheture des céréales. Rev. pathol. végét. Paris. 17-338/344. 1 Textfig.
- Rosella, Et.* Sur une moucheture de l'Orge. Rev. patol. végét. Paris. 17-345/348. 2 Textfig.
- Roux, E.* Sur une relation existant entre les trois facteurs clima-

- tiques: eau, chaleur, lumière et le rendement des blés. C. R. Ac. Agr. France. 16-513/520. No. 14.
- Rowlands, M. J. and Wilkinson, B.* The vitamin B content of grass seeds in relation to manures. Bioch. Journ. 24-199/204. 9 Textfig.
- Rudorf, W.* Aspectos genéticos del problema de la inmunidad en las plantas cultivadas. Circ. Secc. Prop. e Inform. Min. Agr. Argentine. No. 799.
- Rümker, A. von.* Beobachtungen über den Staubbrandbefall bei Sommerweizen. Mitt. dtsh. Landw. Ges. Berlin. 45 Stück. 22 p. 489/490.
- Ruschmann, W.* Einiges über maschinelle Palmölgewinnung. Tropenpflanz. 33-221-227.
- Savelli, R.* Osservazioni sulle pseudogerminazioni della Canapa. Archivio Bot. 6-102/108.
- Saxton, W. T.* Notes on conifers V-VI. V. Erect and exserted seeds in Sequoia gigantea Torrey. Ann. Bot. 44-174-419/421. Illustr.
- Scharnagel, Th.* Die Bedeutung der Backfähigkeit des Weizens für unseren zukünftigen Weizenbau. Landw. Jahrb. Bayern. 20-303. Ref. F. d. L. 5-19-660.
- Scheffer, T. C.* Sterilization of coniferous seed-beeds with lowpressure steam. Journ. of Forestry. 28-42/49.
- Scheibe, A.* Studien zum Weizenbraunrost, Puccinia triticina Erikss. II. Über die Auffälligkeit von Weizensorten gegenüber verschiedenen Braunrostbiotypen in den einzelnen Entwicklungsstadien der Wirtspflanzen. Arb. Biol. Reichsanst. Land- u. Forstwirtschaft. 17-6-549-585.
- Scheunert, A.* Der Vitamingehalt der deutschen Nahrungsmittel. II. Mehl und Brot. Julius Springer, Berlin. 25 Seiten. 8 Textabb. Ref. F. d. L. 5-18-623.
- Schick, R.* Die Backfähigkeit der Weizen und ihre Verbesserung durch Züchtung. Züchter. 2-3-72/80. Ref. F. d. L. 5-15-530.
- Schilling, E.* Welchen Einfluss übt verschiedene Siebung und Kornschwere auf den Ernteertrag und die Faserausbeute bei reinen Leinzüchtungen aus? Faserforsch. 8-195. F. d. L. 5-19-661.
- Schilthuis, J.* De prijsvorming onzer granen. Jaarb. Algem. Bond v. Oud-leerlingen v. Inricht. v. Middelb. Landb. Onderwijs. p. 5-24.
- Schleesing, Dr.* Lohnreinigung und Lohnbeizung im Kreise Wittlage. Ratschläge Haus, Garten, Feld. 5-9-102/105.
- Schlumberger.* Der Umfang der Beizung bei den 1929 zur Anerkennung angemeldeten Getreidearten. Mitt. Dtsch. Landw. Ges. I. 209. Ref. F. d. L. 5-15-530.
- Schlumberger.* Ein Beitrag zur Statistik der Getreidebeizung. Nachr. bl. dtsh. Pfl.schutzdienst 10-5-33/35. Vergl. Mitt. D. L. G. St. 10. p. 209.
- Schmidt, E. W.* Beiträge zur Keimungsphysiologie der Zuckerrübe. Ztschr. Vereins dtsh. Zuckerind. 80-213-238. 8 Textfig.

- Schmidt, W.** Unsere Kenntnis vom Forstsaatgut. Ein Übersichtsbild der praktisch Anwendbaren und der noch nicht Spruchreifen. Berlin, 55 Abb. (neudeutsche Verlags- und Treuhand. Ges. m. b. H. Abt.)
- Schmitt, N.** *Derris elliptica* Benth., ein vegetabilischer und ungiftige insecticid Lieferant. Angew. Bot. 12-6-453.
- Schmorl, K.** Getreidechemie. Naturwissensch. 18-9-413/417.
- Schnarf, K.** Zur Kenntnis der Samenentwicklung von *Roridula*. Vorläufige Mitt. Österr. Bot. Ztschr. 79-2-180/182. 2 Textabb. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 17-9/10-261.
- Schnelle, F.** Einfluss der Düngung auf die Weizenqualität. Wiss. Arch. Landw. A. 4 p. 88. Ref. F. d. L. 6-1-136, 1931.
- Schoevers, T. A. C.** Vermeende en werkelijke gevaren verbonden aan het gebruik van giftige bestrijdingsmiddelen in Land- en Tuinbouw. Tijdschr. over Plantenziekten p. 24-44. 1 Tafel.
- Schoth, H. A.** Legume and grass seed production in the Pacific Northwest. Seedworld 28-2-12.
- Schribaux, E.** Pour relever la production du blé en 1931. Semences et variétés à employer aux prochaines semailles. Bull. de l'office des renseignements agricoles. No. 18.
- Schule, F. H.** Reinigung und Beizung des Saatgutes mit der Reinigungsanlage »Saat-Schule«. Ratschläge für Haus, Garten, Feld. 5-9-109/111. 1 Abb.
- Schulz, F.** Untersuchungen über den Einfluss der Bodenreaktion auf den Ertrag verschiedener Pflanzenarten. Gartenbauwiss. 13-4-331/383.
- Schulz, W.** Ersparnisse durch moderne Saatbereitung. Ratschläge f. Haus, Garten, Feld. 5-9-106/109. 2 Abb.
- Schwaebel, F. X.** Kupferhaltige Trockenbeizen. Ztschr. Pfl. Krankh. 40-3-113/117. 2 Textabb. Ref. F. d. L. 5-15-532. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 17-9/10-314.
- Schwartz, O. und Tomaszewski, W.** Zur Ökologie und Phytopathologie des Grassaatbaues. Angew. Bot. 12-5-423/442.
- Sengbusch, R. von.** Bitterstoffarme Lupinen. Züchter 2-1/2. Ref. (kurz) Bot. Centr. Bl. N. F. 17-5/6-150.
- Sheard, C., Higgins, G. M. and Foster, W. I.** The germination of seeds, growth of plants and development of chlorophyll as influenced by selective solar irradiation. Sci. 71-1837-291/293.
- Shull, C. A.** Occurrence of multiple-seeded *Xanthium* in Australia. Bot. Gaz. 89-3-310/311. Illustr.
- Sim, J. T. R.** A classification and description of barley varieties grown in South Africa. Sci. Bull. Dept. Agr. South. Africa. 78. 34 p. pl. I-XI.
- Smolik, L.** The soil moisture at the perish of the barley. Vestn. ceskoslov. acad. Zemed. 6-166-169. w. engl. summ.

- Snell, K., Pfuhl, J. F. und Voss, J.* Sortenstudien bei Weizen und Futterrüben. Mitt. biol. Reichsanst. Landwirtsch. 39-1. Ref. F. d. L. 5-17-594. Ref. Bot. Centr. Bl. N. F. 17-5/6-186.
- Sonn.* Zur Frage der Beizung. Nachr. ü. Schädl. bekämpf. 5. Jahrg. Beilage zu Heft 3.
- Spracher, M. C.* Notes on germination. News Letter Ass. Off. Seed-analysts N. Amer. 4. 6-6/8.
- Spracher, M. L.* Seeds and their behavior in germination. Minn. Hort. 58-5-135/139.
- Stahl, Chr.* Aufbewahrungsversuche mit Rotkleesamen. Nord. Jordbrugsforskng. 4-313. Dänisch Ref. F. d. L. 6-3-100. 1931.
- Stählin, A.* Untersuchungen an Luzerneproben Thüringer Herkunft. Pfl.bau 6-276. Ref. F. d. L. 5-15-527.
- Stanton, T. R., Coffman, F. A., Tapke, V. F., Wiebe, G. A., Smith, R.W. and Bayles, B. B.* Influence of hulling the caryopsis on covered smut infection and related phenomena in oats. Journ. Agr. Res. 41-621/633.
- Starz, E.* Roggenanbau unter der klimatisch ungünstigen Verhältnissen der Mittelgebirge. Nachr. ü. Schädl. bekämpf. 5-3-125-136. 11 Abb.
- Steiner, H. Z.* Welche Getreiderostkrankheiten haben in Österr. eine Bedeutung? Wien. landw. Ztg. 80-389-391.
- Steingruber, P.* Die Sämlingsaufzucht 1930. Das Weinland p. 12-16 u. p. 48-52. 5 Textabb. 2 Tab. Ref. (sehr kurz) Bot. Centr. Bl. N. F. 17-5/6-187.
- Stewart, G. M.* Vegetable seed production in British Columbia. News Letter Ass. Off. Seedanalysts N. Amer. 4-10-15.
- Stoughton, R. H.* Apparatus for the growing of plants in a controlled environment. Ann. Appl. Biol. 17-1-90/106. Illustr.
- Stubbe, H.* Untersuchungen über die experimentelle Auslösung von Mutationen bei *Antirrhinum majus*. II. Samen- und Keimungsbehandlung mit Röntgenstrahlen und Chemikalien. Ztschr. f. ind. Abst. und Vererb.lehre 56-202/232. 9 Textfig.
- Summer, H. R.* Why seed improvement work is essential to agriculture. Seed world 28-8-15.
- Swanson, A. F. and Getty, R. E.* Chemical seed treatments for sorghums. Journ. Am. Soc. Agron. 22-5-472/475.
- Tagikuti, Y.* On the germination of *Brassica napella* seed. Bull. Sci. Fak. Terkult. Kjusu Imp. Univ. 4-1-22/36. Jap. w. engl. summ.
- Tamm, E. und Goepp, K.* Über den Einfluss von Saatzeit, Saatmenge und Saatspflege auf den Ertrag von Winterroggen bei verschiedener Stickstoffdüngung. Landw. Jahrb. 72-293. Ref. F. d. L. 6-1-29, 1931.
- Tas, W. S.* Biochemical studies on rice starch. I. The chemical changes of the starch during the germination of rice in darkness. II. Temperature effects on the germination of rice seeds in darkness. Chem. Soc. Japan. 5-64/69 and 69/73.

- Tavcar, A. von.* Bestimmung der Winterfestigkeit bei Getreidepflanzen. Bull. Ass. intern. Sélectionn. Plantes Grande culture. 3-107. Ref. F. d. L. 6-1-30. 1931.
- Tcheredyn, M. W.* Anatomie du tégument séminal du lupin bleu (*Lupinus angustifolius*) ainsi que son rôle dans les processus de la germination et de la croissance. Ann. Gembloux. 36-25/39.
- Teräsvuori, K.* Der Einfluss des Alters auf den Saatwert des Klee-samens. Acta Agr. Fenn. 20-2-81/108. Finn. m. dtsh. Zussassg.
- Tichonov, P.* Bestimmung der Winter- und Sommerweizensorten nach dem Gehalte an Kohlenhydraten in den Keimlingen. Naucno. agron. 7-300. Russ. m. dtsh. Zussassg. Ref. F. d. L. 5-23-805.
- Tiebel.* Moderne Beizverfahren-Erfolge der Wirtschaftsberatung. Nachr. ü. Schäd. bekämpf. 5-3-118/120.
- Tokugawa, Y. und Emoto, Y.* Über die Samenbildung in *Lycoris*-Arten. Bot. Mag. Tokyo. 44-236/246. 8 Textfig. Japanisch.
- Tornov, Elisabeth.* Zur Prüfung von Saatbeizmitteln. Prakt. Bl. Pfl.-bau u. Pfl.schutz. 8-1-7/9.
- Torssell, R.* Möglichkeiten für Luzerne-Veredelung und Luzerne-Samenbau in Schweden. Hdl. tidskr. kungl. land. akad. 2-187. Engl. Zussassg. Ref. F. d. L. 5-17-597.
- Trenkle.* Die Notwendigkeit planmässiger Schädlingsbekämpfung im Gartenbau unter besonderer Berücksichtigung züchterischer Massnahmen. Prakt. Bl. Pfl.bau u. Pfl.schutz. Jahrg. VII 242/245.
- Tubeuf, C. von.* Schutz vor der Einschleppung von Nadelholzschädlingen mit dem Samen. Ztschr. Pfl.krankheiten u. Pfl.schutz 40-521/526. 6 Textfig.
- Vahl, F.* Der Rotkleeamenbau auf dem badischen Randen. Schweiz landw. Mh. 8-63. Ref. F. d. L. 5-15-527.
- Veatch, C. and Woodworth, C. M.* Genetic relations of cotyledon color types of soybeans. Journ. Am. Soc. Agron. 22-700. Ref. F. d. L. 6-3-105. 1931.
- Voedensky, Dm. and Lissitzijn, P.* The new forms of hemp (*Cannabis sativa*, L.) seedgrowing and their possible effect on the hemp industry of U. S. S. R. Bull. Flax- and Hemp Work. 128-142.
- Voigt.* Warum soll kein Korn ungebeizt ausgesät werden? Ratschläge f. Haus, Garten, Feld. 5-3-25/27. 4 Textfig.
- Voisenat, M.* La station officielle de contrôle des semences à la station de contrôle des semences de Hollande. Ann. Sci. Agron. Juillet-Août.
- Voisenat, M.* Le contrôle de l'état sanitaire des semences à la station de contrôle des semences de Hollande. Ann. Sci. Agron. Novembre-Déc.
- Waage, Th.* Die Entwicklung des Berliner Samenhandels. Mitt. Verb. f. Samenbau und Blumensamen. 6-18-313.

- Wallace, J. M.* Field observations as an aid in avoiding diseased cotton seed for planting. *Phyt. notes in Phytop.* 20-8-686/688.
- Wallden, J. N.* Die Bekämpfung der Getreidekrankheiten durch Beizung. *Nachr. ü. Schädli. bekämpf.* 5-3-147/149. 1 Abb.
- Wallner, J.* Der Einfluss des Erntezeitpunktes auf Quantität und Qualität des Körnerertrages. *Mezögazd. Kutat.* 3-395. Ungar. m. dtsh. Zussassg. p. 410. Ref. F. d. L. 6-3-102, 1931.
- Walther, H.* Saugkraft oder osmotischer Wert. *Ztschr. f. Bot.* (Oltmann's Festschrift) 23-74-93.
- Weatherwax, P.* The endosperm of Zea and Coix. *Am. Journ. Bot.* 17-5-371/380. 12 Textfig. 1 Taf.
- Webster, J. E. and Dalbom, Cl.* Changes in the phosphorus content of growing mung beans. *Journ. Agr. Res.* 41-11-819/824.
- Wentz, J. B.* The inheritance of germless seeds in maize. *Iowa Sta. Res. Bull.* 121-345. Ref. E. S. R. 63-6-519. Ref. F. d. L. 5-23-807.
- Werth, A. J.* Vergleichende Betrachtungen über *Primula obconica* Samen. *Gartenw.* 34-90/91. Illustr.
- Whitcomb, W. O. and Johnson, A. H.* Effect of severe weathering on the protein and ash contents of wheat and flour. *Cereal Chem.* 7-2-162. Ref. E. S. R. 63-3-232.
- Wiehr, E.* Beiträge zur Kenntnis der Anatomie der wichtigsten Euphorbiaceensamen unter besonderer Berücksichtigung ihrer Erkennungsmerkmale in Futtermitteln. *L. V. S. 11a. H. 5 u 313/398.* 41 Abb.
- Wiggins, C. B.* A case of second crop seedless apples. *Plant Physiol.* 5-273/277. 3 Textfig.
- Wilcoxon and Mc. Callan, I. E. A.* The fungicidal action of sulphur. I. The alleged rôle of pentathionic acid. *Phytop.* 20-5-391/417.
- Williams, R. D.* Some of the factors influencing yield and quality of red clover seeds. *Welsh. Plant Breed. Sta. Series. H. No. 11.*
- Woodcock, E. F.* Seed development in the *Thelygonium cynocrample* L. *Pap. Mich. Ac. Sci.* 11-341/347. pl. x II-xIII.
- Woodworth, C. M.* Abortive seeds in soybeans (Unausgereifte Samen in Sojabohnen). *Journ. Am. Soc. Agron.* 22-1-37. Ref. F. d. L. 5-15-527. Ref. E. S. R. 63-3-230.
- Zahnley, J. W.* Soybean production in Kansas. *Sta. Bull.* 249-31. Ref. E. S. R. 63-5-441.
- Zahorik, A. J.* How can official seedanalysts help seedsmen? *Newsletter Ass. Off. Seedanalysts N. Amer.* 4-6-5/6.
- Zechmeister, L. und Szilard, H.* Über ein Carotin aus den Samenhüllen des Spindelbaumes (*Evonymus europaeus*). *Ztschr. physiol. Chem.* 190-67/74.
- Ziegler, E. R.* Propagation of cacti from seed. *Journ. Cactus and Succ. Soc. Amer.* 1-10-194/196.
- Zook, L. L. and Kodon, N. E.* Seed corn treatments at the North Platte Substation Nebraska Agric. Exp. Station. *Circ.* 38-3-5.



**Zyuideweg-Zyuitwending, A. O.** Praktische Erfahrungen mit der Trockenbeizung in Holland. Nachr. ü. Schädli. bekämpf. 5-3-150/152.

..... Castor seed: Its production and utilisation. Bull. Imp. Inst. Gt. Brit. (London) 28-1-30/46.

..... Dusting and steeping of cereal seeds. Intern. Bull. Plant. Prot. 4-3-37/41, and 4-4-53/58.

..... Hastening the germination of conifer. seeds. Gard. Chron. III-87 No. 2264. p. 379.

..... Hydnocarpus anthelmintica seed from Ceylon. Bull. Imp. Inst. Gt. Brit. (London). 28-1-6/8.

..... Machinale zaaigraan-ontsmetting. Veldbode Nr. 1444 van 4. Oct.

..... Registered seed in Saskatchewan. Newsletter Off. Seed-analysts. N. Amer. 4-10-20.

..... Weizen und Roggen in ihrer Bedeutung für die deutsche Landwirtschaft und Volksernährung. Prakt. Bl. Pflanzenbau 8-123. F. d. L. 6-1-29, 1931.



**Volume 3.**

(No. 18).

**Comptes rendus de l'Association Internationale  
d'Essais de Semences.**

---

**Proceedings of the International Seed  
Testing Association.**

---

**Mitteilungen der Internationalen Vereinigung  
für Samenkontrolle.**

---

· Edité par l'Association Internationale d'Essais de Semences,  
Copenhague V.



**REPORT  
OF THE  
SIXTH INTERNATIONAL SEED TESTING  
CONGRESS**

**COMPTE RENDU  
DU  
SIXIÈME CONGRÈS INTERNATIONAL  
D'ESSAIS DE SEMENCES**

**BERICHT  
DES  
SECHSTEN INTERNATIONALEN SAMEN-  
KONTROLL-KONGRESSES**

**AT/A/IN**

**WAGENINGEN (HOLLAND)**

---

**13-17 • VII • 1931**

---

**1931  
Frederiksberg Bogtrykkeri.  
Copenhagen.**



# INDEX

	Page
Introduction .....	5
<b>First Part (General).</b>	
1. Programme and Regulations .....	9
2. Organizing Committee .....	13
3. List of Congress Members announced .....	13
A. Delegates of Governments .....	13
B. Representatives of Federations and Associations .....	16
C. Representatives of Institutes .....	16
D. Members of the International Seed Testing Association .....	16
E. Observers .....	17
4. Opening of the Congress .....	18
5. Election of President, Vice-Presidents and General Secretary .....	22
6. Sessions of the Congress .....	26
7. Closing of the Congress .....	33
8. Official Dinner offered by the Dutch Government .....	35
9. Excursions ..	46
<b>Second Part (Papers, discussions and Resolutions).</b>	
1. Lectures with discussions:	
<i>K. Dorph-Petersen</i> : Report of the Activities of the International Seed Testing Association during the years 1928-1931 .....	55
<i>K. Dorph-Petersen</i> . The aim of the separate Committee meetings to be held on the 14th July .....	74
<i>W. J. Franck</i> : Einige Mitteilungen hinsichtlich der Einteilung und der Arbeit der Reichsversuchsstation für Samenkontrolle in Wageningen .....	75
<i>G. Gentner</i> : Bericht über die Tätigkeit des Ausschusses für Provenienzbestimmung der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle .....	82
<i>Louis François</i> : Les régions méridionales françaises de part et d'autre du Massif-Central .....	84
<i>A. Grisch</i> : Provenienzbestimmungen .....	88
<i>L. C. Doyer</i> : Proposals for recording the Sanitary Condition of Seeds on the International Certificate and for Altering the Scheme of International Rules for Seed Testing offered by the Committee on Determination of seed-borne diseases preceded by some general Remarks about this Sanitary Condition .....	92
<i>M. S. Dounine and N. J. Michailov</i> : Über Bestimmung des Brand-Sporengehaltes an Getreidesamen .....	100
<i>K. Dorph-Petersen</i> : Die Bestimmung der anormalen Keimlinge .....	125
<i>Hernfrid Witte</i> : Is it possible to formulate some Universal Rules for an Estimate of the practical Value of Hard Leguminous Seeds? .....	127
<i>Hernfrid Witte</i> : Some Investigations on the Germination of Hard Seeds of Red Clover, Alsike Clover and some other Leguminous Plants .....	135
<i>G. Bredemann</i> : Neuere Untersuchungen über die Hartschaligkeit bei Leguminosen .....	148

	Page
<i>Fr. Chmelar</i> : Bericht über die Arbeiten und nächsten Aufgaben der Kommission für Bestimmung der Sortenechtheit der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle .....	160
<i>A. Buchinger</i> : Können die Saugkraftmessungen zur Sortenechtheitsbestimmung herangezogen werden? .....	167
<i>W. J. Franck</i> : Considerations concerning the composition of a Germination and a General Bibliography, presented by the Publications Committee to the members of the International Seed Testing Congress .....	175
<i>S. P. Mercer and P. A. Linehan</i> : Experiments in the Diagnosis of Species and Varieties of <i>Lolium</i> by the Gentner Screened Ultra-Violet Light Method .....	180
<i>G. Lakon</i> : Tätigkeitsbericht des Ausschusses für Forstsaamenuntersuchung .....	192
<i>E. Brown and E. H. Toole</i> : The Evaluation of Seed Tests .....	203
<i>W. J. Franck</i> : Introduction to the International Rules .....	208
Discussions on the Scheme of International Rules for Seed Testing .....	214
<i>K. Dorph-Petersen</i> : Remarks on the International Analysis Certificate .....	230
<i>N. N. Kuleshov</i> : Thesis of the Contribution .....	232
<i>F. H. Hillman</i> : <i>Agrostis</i> .....	235
<i>Albina F. Musil</i> : A Suggested Method of Seed Testing .....	237
<i>K. W. Kamensky and A. M. Bogoljubova</i> : Über den Einfluss von Frost auf die Keimfähigkeit von Rotkleesamen .....	246
<i>K. W. Kamensky, T. A. Orechova and Z. M. Schulz</i> : Einige Beobachtungen und Schlussfolgerungen zur Frage von den zerbrochenen Rotkleesamen und Keimen .....	261
<i>Ivar Gadd</i> : Schwedische Erfahrungen über die beste Keimethodik für Getreide und grosssamige Leguminosen .....	270
<i>A. von Degen et Arsène Puttemans</i> : Sur l'influence du transport maritime sur la germination des semences .....	287
 2. Resolutions:	
a. English text .....	292
b. French text .....	293
c. German text .....	294
 <b>Third Part (General Assembly of the International Seed Testing Association, International Rules for Seed Testing and International Analysis Certificate accepted by the General Assembly, Constitution of the I. S. T. A.).</b>	
1. General Assembly 17th July 1931 .....	299
2. Committee Members appointed .....	310
3. International Rules for Seed Testing and International Analysis Certificate:	
a. English text .....	313
b. French text .....	336
c. German text .....	361
4. Constitution of the International Seed Testing Association:	
a. English text .....	386
b. French text .....	390
c. German text .....	394
 Contents of Vol. 1-18 (1925-1931) .....	
	398



## Introduction.

The First International Seed Testing Congress was held in Hamburg in 1906, the Second in Münster and Wageningen in 1910, the Third in Copenhagen in 1921, where sixteen countries were represented and the European Seed Testing Association was formed, the Fourth in Cambridge in 1924, where twenty-six countries were represented and which resulted in the formation of the International Seed Testing Association. The Fifth Congress was held at the International Institute of Agriculture in Rome at the invitation of the Italian Government. At this Congress, at which thirty-eight countries were represented, a proposal for International Rules for Seed Testing was brought forward for provisional discussion.

Prior to the Congress in Rome the Vice-President of the Association, Dr. W. J. Franck, and the writer had a discussion with members of the Dutch Government and the Dutch Delegate to the International Institute of Agriculture, Dr. van Rijn, as it was known to be a general desire of the members of the Association to obtain a Congress at Wageningen, where the well-known Dutch Seed Testing Station was situated; it was therefore accepted by the Executive Committee to propose that the next Congress be held in Holland. After the afore-mentioned discussion the Association was informed that it would be a great pleasure to the Dutch Government to summon the 1931 Congress at Wageningen; the invitation which was submitted by Dr. van Rijn, in the name of his Government, at the International Seed Testing Congress in Rome, was accepted.

The Wageningen Congress was prepared in an excellent way by the Organizing Committee mentioned page 13, so that all our anticipations were realized. Forty countries — i. e. almost all those interested in seed testing — were represented by official delegates, the names of whom are stated pp. 13—15. The Congress was attended by about 100 representatives in all. Schemes of International Rules for Seed Testing composed by Dr. W. J. Franck, and International Analysis Certificates were submitted and adopted by the Congress. It is hoped that this means a good step towards the chief object of the Association, viz. uniformity in seed testing.

The success of the Congress may be attributed to the Dutch

Government and to Dr. Franck and his assistants whom I wish — on behalf of the International Seed Testing Association and all the participants — to bring my heartiest thanks.

As the Report would be too comprehensive and accordingly too expensive if printed in the three principal languages, English has been used for the general text, while the lectures, discussions and speeches are published in the language in which they were held. Only the Resolutions, the International Rules for Seed Testing, the International Analysis Certificate and the Constitution of the Association will be found in all three languages.

Comme ce Rapport serait trop étendu et, par conséquent, entraînera à trop de dépenses si imprimé dans les trois langues principales, nous nous sommes servis de l'anglais pour le texte général, tandis que les conférences, discussions et discours sont publiés dans la langue, dans laquelle on les a tenus. Les Résolutions, les Règles internationales pour les essais de semences, le Certificat international d'analyse et les Statuts de l'Association seuls sont imprimés dans les trois langues.

Weil dieser Bericht zu umfangreich und deshalb zu teuer würde, falls er in allen drei Hauptsprachen gedruckt werden sollte, ist für den allgemeinen Text die englische Sprache benutzt worden, während die Vorträge, Besprechungen und Reden in der Sprache publiziert sind, in welcher sie gehalten wurden. Nur die vom Kongress angenommenen Vorschläge, die internationalen Vorschriften für die Prüfung von Saatgut, der internationale Untersuchungsbericht und die Statuten der Vereinigung sind in allen drei Sprachen verfasst.

Copenhagen. October 1931.

*K. Dorph-Petersen.*

**FIRST PART**  
**(GENERAL)**

*By Dr. W. J. Franck.*



## 1. Programme and Regulations.

Sixth International Seed Testing Congress, Wageningen (Holland)  
13th—17th July 1931.

### TIME TABLE

All the meetings will be held in the Aula of the »Landbouwhoogeschool«

#### *Monday 13th July:*

His Excellency Jhr. Mr. *Cb. J. M. Ruys de Beerenbrouck*, Minister of State, Minister of the Interior and of Agriculture, welcomes the delegates, members of the International Association and further participants and opens the Congress.

Election of a President and Vice-Presidents.

Calling over the names of persons present.

Director *K. Dorph-Petersen*, Copenhagen: Report of the Activities of the International Seed Testing Association during the years 1928—1931.

Short Luncheon offered by the »Rijksproefstation voor Zaadcontrole«.

Explanation by Director *K. Dorph-Petersen* concerning the aim of the separate committee meetings to be held on Tuesday morning. Further communications.

Dr. *W. J. Franck*, Wageningen: Einige Mitteilungen hinsichtlich der Einteilung und der Arbeit der Reichsversuchsstation für Samenkontrolle in Wageningen.

Visit to the »Rijksproefstation voor Zaadcontrole«.

#### *Tuesday 14th July:*

Meetings of the members of the different Committees in different localities.

Prof. *G. Gentner*, Munich: Bericht über die Tätigkeit des Ausschusses für Provenienzbestimmungen der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle.

Dr. *L. C. Doyer*, Wageningen: Report of the work of the Committee on determination of seed-borne diseases.

Proposals for recording the sanitary condition of seeds on the international certificate and for altering the Scheme of international rules for seed testing.

Director *M. S. Doumne*, Moscow: Ueber Bestimmung des Brandsporengehaltes an Getreidesamen.

Director *K. Dorph-Petersen*, Copenhagen: Die Bestimmung der anormalen Keimlinge.

Reception at the Town-hall.

Visit to the »Instituut voor Plantenveredeling« (Director: Prof. C. Broekema). Departure by tram from Hotel »de Wereld«.

Round table discussions in the halls of Hotel »de Wageningsche Berg«. (Explanations about the American latitudes.)

*Wednesday 15th July:*

Prof. *H. Witte*, Stockholm: Report of the Committee on hard seeds.

1) Is it possible to formulate some Universal Rules for an Estimate of the practical Value of Hard Leguminous Seeds?

2) Some Investigations on the Germination of Hard Seeds of Red Clover, Alsike Clover and some other Leguminous Plants.

Prof. *G. Bredemann*, Hamburg: Neuere Untersuchungen über die Hartschaligkeit der Leguminosen.

Prof. *F. Chmelar*, Brno: Bericht über die Arbeiten und nächsten Aufgaben der Kommission für Bestimmung der Sortenechtheit der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle.

Dr. *A. Buchinger*, Linz: Können die Saugkraftmessungen zur Sortenechtheitsbestimmung herangezogen werden?

Dr. *W. J. Franck*, Wageningen: Report of the work of the Publications Committee. Considerations concerning the composition of a Germination and a General Bibliography, presented by the Publications Committee to the members of the International Seed Testing Congress.

Prof. *S. P. Mercer*, Belfast: 1) Report of the work of the Sampling Committee.

2) Use of screened ultra-violet light for distinguishing between seeds of species of *Lolium* and different races of the species *Lolium perenne*.

Prof. *G. Lakon*, Hohenheim b. Stuttgart: Tätigkeitsbericht des Ausschusses für Forstamenuntersuchung.

Visit to the »Laboratorium voor Tuinbouwplantenteelt«. (Director: Prof. A. M. Sprenger.)

Round table discussions at the Hotel »de Wereld«.

Discussions about soil tests and abnormal seeds.

*Thursday 16th July:*

Director *E. Brown* and Dr. *E. H. Toole*, Washington: The evaluation of seed tests.

Dr. *W. J. Franck*, Wageningen: Introduction to the International Rules.

Further discussion about International Rules.

Director *K. Dorph-Petersen*: Remarks on the International Analysis Certificate.

Tea.

Prof. N. Kuleschoff, Leningrad: To the problem of the organisation of international research work on Seed Testing Stations.

Prof. Ed. Zaleski, Krakow: Report of the work of the Beet Committee.

Visit to the laboratories of the »Plantenziektenkundige Dienst«. (Director: Insp. N. van Poeteren.)

Film projections with explanation about the culture and improvement of sugar beet seeds by Dr. Dudok van Heel (Firm Kuhn & Cie, Naarden). Preparation for the excursion on Saturday morning.

### *Friday 17th July:*

General Assembly of the International Seed Testing Association (only accessible to members of the I. S. T. A.).

Voting upon the various proposals of the Committees.

Discussion of the future work of the Association.

Election of the Executive Committee and other Committee members.

Changes in the Constitution.

Discussion of the »Proceedings» of the I. S. T. A.

Fixing time and place of the next congress.

Mr. F. H. Hillman, Washington: *Agrostis*.

Miss Albina F. Musil, Washington: A direct method of seed testing.

Prof. K. W. Kamensky, Leningrad: 1) Ueber den Einfluss von Frost auf die Keimfähigkeit der Samen.

2) Einige Beobachtungen und Schlussfolgerungen zur Frage von den zerbrochenen Rotkleesamen und Keimen.

Mr. Ivar Gadd: Schwedische Erfahrungen über die beste Keimmethodik für Getreide und grosssamige Leguminosen.

Tea.

Dr. F. T. Wahlen, Zürich: Discussion of the report of the chairman of the Education Committee.

The delegates will be entertained to dinner in the Hall of Hotel »de Wageningsche Berg« by the Dutch Government.

### *Saturday 18th July:*

Drive by motor cars offered by the Dutch Government *via* Kesteren, Baarn, Naarden, to Amsterdam.

Halt at Kesteren. Visit to the trial fields of the firm Kuhn & Cie.

Halt at Baarn. Visit to the Phytopathological Institute (Laboratorium Willie Commelin Scholten). Directress: Prof. J. Westerdijk.

Luncheon offered by Messrs. Kuhn & Cie, Naarden.

Visit to the establishment of the firm Kuhn & Cie.

Drive by motor cars to Amsterdam, after which the congressists are free for the further day and Sunday.

*Monday 20th July:*

Excursion by motor cars to Enkhuizen.

Visit to some culture fields (flower- and vegetable seeds) and to one of the Enkhuizen establishments (Sluis & Groot).

Luncheon offered by the Enkhuizen seed firms.

Drive by motor cars offered by the Enkhuizen seed firms through the surroundings of Enkhuizen. Visit to Andijk. Trial fields in the »Andijker Proefpolder«.

Departure from Enkhuizen by steamer, crossing the Zuyderzee to Stavoren. Dinner on board.

By train from Stavoren to Groningen. Arrival at Groningen.

*Tuesday- 21st July:*

Departure from Groningen to Scheemda by motor cars.

Visit to the experiment gardens of the firm Zwaan & de Wiljes.

Drive by motor cars to Winschoten.

Visit to the Seed Warehouse of the firm J. L. Robertus.

Lunch offered by the firm Robertus.

Drive by motor cars through the surroundings of Winschoten. («Veenkolonies»).

Visit to various seedcultures.

Back to Groningen by motor cars.

End of the excursion.

*Regulations.*

The Congress will be composed of official delegates of the Governments, delegates of the Federations of Associations of Seed-merchants, members of the International Seed Testing Association, representatives of Institutes, invited by the Dutch Government and of those, who send to the Office of the Congress (Rijksproefstation voor Zaadcontrole, Binnenhaven 1, Wageningen) a request to attend the Congress.

This request should be accompanied by a fee of f. 10,—. A copy of the congress-report will be sent free of charge to all members of the Congress.

The members of the Congress will receive a card mentioning their names for the purpose of legitimation, giving them the right to participate in all meetings of the Congress, they will enjoy all advantages, such as receptions, excursions, facilities for the transport, etc. The fees for the excursions are not included in the subscription fee of f. 10,—.

In order to facilitate the visit of the Congress the Organizing Committee will take care of the accomodation and will give any information required.

The members of the Congress are invited to employ for verbal discussions one of the languages, in which the Report shall be



published, viz. English, German or French. Each speaker who desires the complete reproduction of his discussion will be obliged to hand over the text to the Organizing Committee immediately after the discussion.

The General Assembly of the International Seed Testing Association on Friday morning July 17th, may only be attended by the members of this Association.

---

*Remark:* Owing to the absence of some delegates, their papers were not read and in their place other lectures were inserted in the programme. Thus the contributions of the Russian congress members Dounine and Kamensky, of the Polish delegate Prof. Zaleski, of the German delegate Prof. Gentner and of the Swiss colleague, Dr. Wahlen, were taken out while lectures of Dr. François (Paris), Dr. Grisch (Oerlikon) and Prof. von Degen (Budapest) were inserted.

## 2. Organizing Committee.

A small committee was charged with the preparation and the organisation of the congress. This committee consisted of: Dr. W. J. Franck, Ir. K. Leendertz, Mr. A. Q. Schmoutziquier and Miss W. Bruijning (Secretary).

## 3. List of Congress members announced.

### A. Delegates of Governments.

#### *Argentine.*

Carlos Brebbia — Rome.

#### *Australia.*

W. M. Carne — .....

#### *Austria.*

Dr. Ir. E. Haunalter — Wien.

Dr. A. Buchinger\*) — Linz.

#### *Belgium.*

J. van der Vaeren — Bruxelles.

M. Douven\*) — Louvain.

#### *Brazil.*

Arsène Puttemans\*) — Rio de Janeiro.

#### *Canada.*

C. W. Leggatt\*) — Toronto.

#### *China.*

Nietsou Wang — 's-Gravenhage.

\*) See the Note on p. 17.

*Columbia.*

José Luis Arango — Bruxelles.

*Cuba.*

A. Diaz de Villar — 's-Gravenhage.

*Czechoslovakia.*

A. Koněcny — Brno.

E. Vitek\*) — Praha.

Dr. Fr. Chmelar\*) — Brno.

Dr. E. Napravit\*) — Bratislava (prevented from attending).

Dr. St. Bodis\*) — Kosice

*Denmark.*

Dr. A. Mentz — Copenhagen.

K. Dorph-Petersen\*) — Copenhagen.

Chr. Stahl\*) — Copenhagen.

*Estonia.*

J. Juhans\*) — Tallinn.

*Finland.*

Dr. E. Kitunen\*) — Helsingfors.

*France.*

Léon Bussard\*) — Paris.

P. Voisenat\*) — Paris.

Dr. L. François\*) — Paris.

*Germany.*

Dr. G. Bredemann\*) — Hamburg.

Dr. W. Grosser\*) — Breslau.

*Great Britain and Northern Ireland.*

A. Eastham\*) — Cambridge.

T. Anderson\*) — Edinburgh (prevented from attending)

S. P. Mercer\*) — Belfast.

*Greece.*

J. C. Coutzalexis — 's-Gravenhage.

*Guatemala.*

C. M. M. van Asch van Wijk — Amsterdam.

*Haiti.*

C. Fouchard — Amsterdam.

*Hungary.*

Dr. A. von Degen\*) — Budapest.

*Irish Free State.*

H. A. Lafferty\*) — Dublin.

*Italy.*

Vittorio Peglion — Bologna.

*Lattonia.*

M. J. Klavins\*) — Riga (prevented from attending).

*Lithuania.*

Juozas Tonkunas\*) — Dotnuva.

*Luxembourg.*

M. Gillen — Ettelbrück.

*The Netherlands.*

Dr. J. J. L. van Rijn — Rome.

Dr. W. J. Franck\*) — Wageningen.

Dr. L. C. Doyer\*) — Wageningen.

*Norway.*

O. T. Bjanes — Oslo.

P. A. Krosby\*) — Oslo

*Paraguay.*

W. F. H. v. Peski — Rotterdam.

*Peru.*

Dr. H. F. Davita — 's-Gravenhage.

*Poland.*

A. Iwanski — Cracow.

*Portugal.*

Dr. Joao de Carvalho e Vasconulos — Lissabon

*Roumania.*

Dr. N. Saulescu\*) — Cluj.

J. Radu\*) — Bucarest.

*San Marino.*

W. v. d. Wetering — Rotterdam.

*Siam.*

Luang Visutra Virojades — Paris.

*South Africa.*

Arthur S. Distin — Johannesburg.

*Spain.*

A. Garcia Romero\*) — Madrid.

*Sweden.*

M. P. E. G. Insulander — Stockholm.

Dr. H. Witte\*) — Stockholm.

*Switzerland.*

Dr. A. Grisch\*) — Oerlikon.

*United States of America.*

Dr. E. Toole\*) — Washington.

F. H. Hillman\*) — Washington.

M. T. Munn\*) — Geneva.

F. S. Holmes\*) — College Park.

Miss Jessie G. Fiske\*) — New Brunswick.

*Uruguay.*

L. Speelman — Rotterdam.

*Venezuela.*

Santiago Vegas — Caracas.

## B. Representatives of Federations and Associations.

### 1. Invited.

*International Seed Testing Association (I. S. T. A.).*

K. Dorph-Petersen\*) — Copenhagen.

Miss K. Sjelby\*) — Copenhagen

*Association of Official Seed Analysts of North America.*

C. W. Leggatt\*) — Toronto.

F. S. Holmes\*) — Maryland.

*Fédération Internationale du Commerce des Semences (F. I. S.)* without right to vote)

L. Manasse — Stettin.

A. Rousset — Paris.

### 2. Observers

*Fédération Française des Syndicats de Marchands de grains et graines de semences*

A. Rousset — Paris.

A. Guignard — Paris.

*Vereinigung der Samenhändler des Deutschen Reiches.*

L. Manasse — Stettin.

Dr Th Waage — Berlin.

*Agricultural Seed Trade Association.*

G. H. Ducks — London.

*Société des Marchands Grainiers de Hongrie.*

A. Mauthner — Budapest.

*Associazione Italiana Esportatori Semi*

Alfonso Pini — Bologna.

*Bond van Vereenigingen van Zaadhandelaren en Zaadtclershandelaren.*

A van der Have — Kapelle

A van der Deure — Bennekom

*Confederazione Nazionale Fascista Tecnici agricoli.*

F. Todaro\*) — Bologna.

## C. Representatives of Institutes.

V. Peglion — Bologna. Institut International d'Agriculture.

Dr J. J. L. van Rijn — Rome. Institut International d'Agriculture

Carlos Brebbia — Rome. Institut International d'Agriculture.

M. F. Visser — Wageningen. Landbouwhoogeschool.

Dr J. Westerdijk — Baarn. Instituut „Willie Commelin Scholten“.

A. M. Sprenger — Wageningen. Laboratorium voor Tuinbouwplantenteelt.

C. Broekema — Wageningen. Instituut voor Plantenveredeling.

N. van Poeteren — Wageningen. Plantenziektenkundigen Dienst.

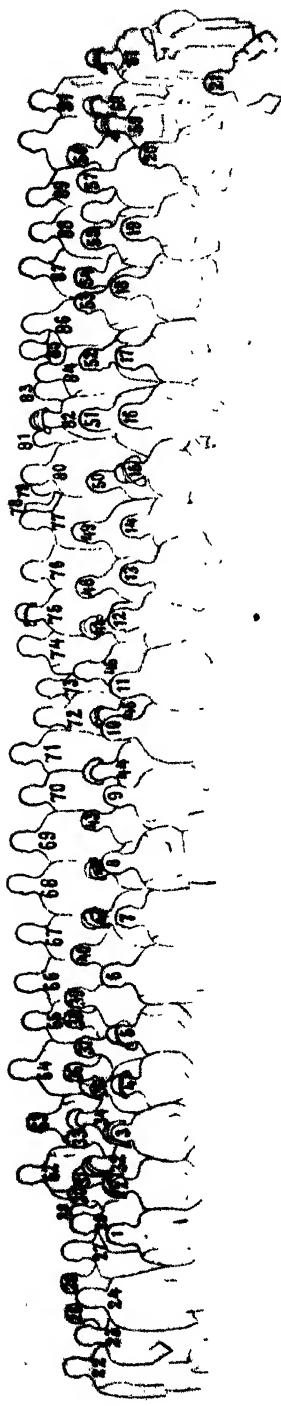
Dr. W. J. Franck\*) — Wageningen. Rijksproefstation voor Zandcontrole.

## D. Members of the International Seed Testing Association.

Dr. G. Gentner\*) — München. (prevented from attending.)

Dr. K. Griessmann\*) — Halle a/S.

K. W. Kamensky\*) — Leningrad (prevented from attending.)



1. *M. T. Munn*, U. S. A. 2. *Mrs. Stahl*, Denmark. 3. *Mad. van der Hane*, Holland. 4. *Mad. Buesard*, France. 5. *Mad. Franck*, Holland.  
 6. *Th. J. Marshall*, Holland. 7. *I. G. J. Kakebeke*, Holland. 8. *K. Dorph-I. Ahlson*, Denmark. 9. *Z. E. Min Jhr. Mr. Ch. J. M. Rups de Beren-*  
*broeck*, Holland. 10. *J. J. L. van Rijn*, Holland (Rome). 11. *J. W. J. Wimmer*, Holland. 12. *M. F. Visser*, Holland.  
 13. *W. J. Franck*, Holland. 14. *A. Roussel*, France. 15. *Mad. Fowchard*, Holland. 16. *J. von Dager*, Hungary. 17. *H. Wille*, Sweden. 18. *J. C.*  
*Consalderis*, Greece. 19. *V. Peglion*, Italy. 20. *H. Bos*, Holland. 21. *G. Wieringa*, Holland. 22. *O. T. Buys*, Norway. 23. *F. H. Hilman*, U. S. A.  
 24. *F. Todaro*, Italy. 25. *W. M. Carne*, Australia. 26. *A. Buchinger*, Austria. 27. *E. Hauradter*, Austria. 28. *L. F. Mundse*, Germany.  
 29. *J. de Carvalho e Vasconcelos*, Portugal. 30. *A. Gaignard*, France. 31. *A. G. F. Schmoutzger*, Holland. 32. *Miss A. Christensen*, Denmark.  
 33. *A. Pini*, Italy. 34. *Miss A. Beck*, Denmark. 35. *Miss K. Sjebby*, Denmark. 36. *L. Buesard*, France. 37. *L. Buesard*, France. 38. *W.*  
*F. H. van Peaki*, Paraguay. 39. *S. Bodis*, Czechoslovakia. 40. *E. Vilek*, Czechoslovakia. 41. *Fraul. A. Frisk*, Norway. 42. *Mad. Chmelar*, Czechoslovakia.  
 43. *A. Komercy*, Czechoslovakia. 44. *Mad. Vitek*, Czechoslovakia. 45. *Mad. Speelman*, Uruguay. 46. *L. Speelman*, Uruguay. 47. *Mad.*  
*Francois*, France. 48. *L. Francois*, France. 49. *C. Fowchard*, Haiti. 50. *A. Sautescu*, Roumania. 51. *F. Chmelar*, Czechoslovakia. 52. *I.*  
*Radu*, Roumania. 53. *M. Gillen*, Luxembourg. 54. *P. A. Krosby*, Norway. 55. *C. Brubbin*, Argentina (Rome). 56. *J. Juhang*, Estonia. 57. *H. A.*  
*Lafferty*, Irish Free State. 58. *Mrs. Todd*, U. S. A. 59. *Mrs. Todd*, U. S. A. 60. *Mrs. Leggat*, Canada. 61. *Miss Brautling*, Holland. 62. *J. Guld*, Sweden. 63. *E. Trolzig*, Sweden.  
 64. *A. Iwanski*, Poland. 65. *P. Tezier*, France. 66. *A. van der Hane*, Holland. 67. *A. van der Duer*, Holland. 68. *K. Gressmann*, Germany. 69. *W.*  
*Grauer*, Germany. 70. *M. Downen*, Belgium. 71. *J. Tonkwaas*, Lithuania. 72. *Lucas Visdura Virajudes*, Siam. 73. *Nielson Wang*, China. 74. *W. P.*  
*van den Hevel*, Belgium. 75. *Miss L. C. Doyer*, Holland. 76. *J. P. Dudok van Heel*, Holland. 77. *E. Kulmen*, Finland. 78. *S. P. Mercer*,  
 Northern Ireland. 79. *M. J. Sirks*, Holland. 80. *G. Lakon*, Germany. 81. *N. van Potteren*, Holland. 82. *Miss A. Lenz*, Italy. 83. *A. M. Sprenger*,  
 Holland. 84. *A. Pattenman*, Brazil. 85. *K. Leenderitz*, Holland. 86. *I. Moulhner*, Hungary. 87. *P. Voisenot*, France. 88. *G. Brodemann*,  
 Germany. 89. *A. Grisch*, Switzerland. 90. *C. W. Leggat*, Canada.









N. Kuleschhoff — Leningrad. (prevented from attending.)  
 Dr. G. Lakon\*) — Hohenheim.

#### E. Observers.

Miss A. Beck\*) — Copenhagen.  
 Dr. H. Bos\*) -- Wageningen.  
 Mrs. L. Bussard -- Paris.  
 Mrs. K. Chmelar -- Brno  
 Miss A. Christensen\*) -- Copenhagen.  
 Mrs. von Degen -- Budapest.  
 M. S. Dounine — Moscow.  
 Dr J. P. Dudok van Heel -- Naarden  
 Mrs. Fouchard — Amsterdam.  
 Mrs. François -- Paris  
 Miss A. Frisak\*) -- Ås.  
 I. Gadd\*) -- Stockholm.  
 Mrs. Garcia Romero - Madrid.  
 G. Gascoyne — Worcester.  
 E. Goldsmith -- Bury (St. Edmunds).  
 Mrs. A. v. d. Have - Kapelle.  
 W. P. van den Heuvel — Anvers  
 J. E. Hoskins — Ashford (Kent).  
 G. B. Kamps (Firm Zwaan & de Wiljes) -- Scheemda.  
 Mrs. Lafferty — Dublin.  
 K. Leendertz\*) — Wageningen  
 Miss Prof. Anita Lenz — Rome  
 H. K. H. A. Mayer Gmelin — Wageningen.  
 Mrs. C. M. D. Mercer — Belfast.  
 Miss A. F. Musil\*) — Washington (prevented from attending)  
 Dr. H. M. Quanjer — Wageningen.  
 Mrs. Quanjer — Wageningen.  
 J. L. Robertus — Winschoten.  
 Fr. Schaniel — Zurich.  
 Dr. M. W. Senstrus — Michigan.  
 F. R. Shaxson — Ashford (Kent).  
 Dr. M. J. Sirks — Wageningen.  
 J. J. Sluis -- Enkhuizen.  
 Mrs. L. Speelman — Rotterdam  
 Mrs. Chr. Stahl — Copenhagen.  
 P. Tézier — Valence.  
 Mrs. Toole — Washington.  
 Mrs. Vitek — Praha.  
 G. Wieringa\*) — Wageningen.  
 J. M. A. Wijnaendts v. Resandt — Wageningen.

As full particulars as to the titles of the participants are not at hand, these are in all cases omitted. The asterisks mean that the persons in question are either heads of or otherwise attached to an official seed testing station. The majority of the other participants are either ministerial officers or consuls.

#### 4. Opening of the Congress.

*Monday 13th July:*

His Excellency Jhr. Mr. *Ch. J. M. Ruys de Beerenbrouck*, Minister of State, Minister of the Interior and of Agriculture, welcomed the congress members with an address in the Dutch language, which he afterwards translated into French.

Ministre de l'Etat *Ch. J. M. Ruys de Beerenbrouck*:

Mesdames et Messieurs,

Le Gouvernement des Pays-Bas est heureux de vous souhaiter le bienvenu, il voit en vous l'élite de cette Association Internationale, dont je voudrais esquisser l'histoire avant d'ouvrir le sixième Congrès International d'Essais de Semences.

Le Gouvernement se réjouit de recevoir les députés des principaux états et de pouvoir seconder leur travail, si utile à l'agriculture et à l'horticulture.

Le congrès, qui va s'ouvrir demain n'est pas le premier de ce genre. depuis 1906 il s'en est tenu cinq.

Celui de Hambourg en 1906 eut un cachet plutôt régional, il en fut de même à Munster et à Wageningen en 1910 Mais à Copenhague en 1921 le caractère international s'affirma; Cambridge en 1924 et Rome en 1928 donnèrent des résultats non moins satisfaisants sous ce rapport.

Malgré les difficultés créées par la guerre, 16 Etats participèrent au Congrès de Copenhague, l'*«European Seed Testing Association»* y fut érigée avec un programme nettement déterminé. L'obtention de méthodes uniformes d'essais de recherche en formant un des articles principaux. L'intérêt témoigné à votre Association s'accrut en 1924 où 26 états furent représentés au congrès de Cambridge.

Les Américains y exprimèrent le désir de voir le nom de *«European Seed Testing Association»* remplacé par celui de *«International Seed Testing Association»*.

Une notable extension de travail s'en suivit. l'importance de l'organisation augmenta beaucoup.

Les directeurs de l'Institut danois et néerlandais à Cambridge furent mis à la tête de l'Association et ils n'ont cessé de la diriger depuis ce jour. Je suis heureux de féliciter votre président, Monsieur le directeur Dorph-Petersen, à l'occasion de son jubilé de 10 ans de présidence; tous, vous savez combien il a contribué à la prospérité de votre Association et je suis certain d'être aussi l'interprète de vos sentiments en lui souhaitant de voir l'oeuvre se consolider et fleurir sous sa forte direction. A Rome en 1928 38 états furent représentés à votre Ve congrès. Bien entendu, on ne peut s'attendre à voir cette augmentation s'accroître encore, mais nous constatons avec satisfaction, que l'intérêt témoigné par les nations se maintient. En dépit des difficultés économiques, 40 états participent au congrès. 26 gouvernements ont envoyé des professionnels à Wageningen. Nous nous

en réjouissons d'autant plus, que la ville choisie pour la réunion du congrès, n'offre pas les avantages des grandes capitales. Cependant la situation calme et agreste de Wageningen ne restera pas sans influence sur le résultat de vos travaux. Les rapports mutuels seront plus intimes, l'entente en deviendra plus cordiale et il se formera autour de vous une atmosphère de bienveillante sympathie, absolument nécessaire au succès de votre oeuvre.

La durée des congrès précédents fut de 3 ou 4 jours; le programme de la réunion actuelle est si étendu que 5 jours suffiront à peine pour traiter d'une façon satisfaisante les nombreuses questions, qui sont élaborées. Une autre différence se présente également. Ce sera la première fois que la ligue Internationale du Commerce des semences y sera officiellement représentée, les commerçants pourront assister à toutes les délibérations et exprimer leurs désirs. Le comité exécutif de votre organisation s'est rendu jusqu'à deux fois aux congrès commerciaux internationaux, à celui de Paris et à celui de Buda-Pest, il a compris qu'une collaboration plus intense entre les stations de contrôle et le commerce aurait sa grande utilité. Il a donc résolu d'acquiescer à la requête de la Fédération internationale du commerce des semences et de lui donner accès au congrès. Les membres de la Fédération commerciale ont apprécié cette décision, le nombre des députés réunis ici en fait foi et nous voyons parmi eux des membres notables de la Fédération venus de pays divers. Permettez moi de souhaiter le bienvenu au président de la Fédération internationale du commerce des Semences, M. Manasse, et au Président d'honneur, M. Roussel, et vos anciens présidents, M. Mauthner et M. Pini.

Le commerce des semences néerlandais s'intéresse aussi très vivement au congrès. Il tient à honneur d'offrir aux congressistes une large hospitalité: beaucoup d'entr'eux se font un plaisir d'en profiter. Je suis heureux de saluer le président de l'Association nationale, Monsieur van der Have. Puisse la collaboration amicale, qui va s'effectuer ces jours-ci porter des fruits féconds et durables.

Un mot ensuite pour attirer votre attention sur les préparatifs de cette assemblée. Depuis le congrès de Cambridge le désir grandissant parmi les membres de votre Association de voir un congrès se réunir à Wageningen, afin de connaître cette station de contrôle et d'examiner les méthodes, qu'on y applique. Cependant Rome avait déjà été désignée, Wageningen viendrait ensuite. La demande fut adressée au gouvernement néerlandais et la réponse à cette requête, si flatteuse pour notre patrie ne pouvant être douteuse, cependant le gouvernement dut faire une réserve, la réception serait extrêmement simple. Les difficultés économiques actuelles rendent cette mesure encore plus urgente et les congressistes devront chercher une compensation dans un travail d'autant plus intense. Mais l'excursion, qui suivra vos sérieuses délibérations, vous procurera une diversion aussi intéressante qu'agréable, je puis vous en donner l'assurance.

J'ai entendu dire bien des fois, que la station de contrôle néerlandaise jouit à l'étranger d'une bonne réputation, j'espère qu'en la connaissant davantage vous l'estimerez plus encore.

Le gouvernement néerlandais fait grand cas du but principal de votre association, si vigoureusement exprimé dans votre emblème: «Uniformity in Seed Testing»; il a toujours encouragé la station de Wageningen, à prendre une part active à votre travail international. Je suis heureux de constater que la composition des règles internationales d'essais, but premier de ce congrès, est surtout due aux travaux de Wageningen. J'espère, que l'acceptation de ces règlements couronnera vos travaux

Messieurs, l'examen des semences qui, il y a 25 ans, répondait aux besoins alors existants est placé actuellement devant d'autres problèmes. Son terrain s'est notablement étendu il est devenu petit à petit une branche séparée de Science Agricole pratique. Dans l'intérêt de l'agriculture et du commerce le gouvernement doit soutenir cette extension

Il est évident, Messieurs, que vous vous trouvez en face d'exigences de plus en plus grandes, c'est pour vous y adapter, que vous vous êtes réunis ici. J'aime à vous assurer que le gouvernement néerlandais suivra avec grand intérêt ces importantes discussions. Puisse un succès complet couronner votre travail international. Puissez-vous retourner dans vos foyers satisfaits de vos labeurs, enrichis de connaissances plus étendues, stimulés à de nouvelles recherches dans le domaine de l'agriculture et de l'horticulture. C'est en vous exprimant ce souhait que j'ouvre votre VI<sup>e</sup> Congrès international

His Excellency then declared the congress open; after this the President of the I. S. T. A. made a short speech, running as this:

Directeur *K. Dorph-Petersen.*

Excellence, Mesdames, Messieurs.

Permettez moi, en ma qualité de Président de l'Association Internationale d'Essais de Semences, de vous exprimer tout d'abord, au nom des membres présents, nos plus sincères remerciements pour la si cordiale hospitalité que nous avons reçue aux Pays-Bas. Je remercie particulièrement votre Excellence Monsieur le Ministre d'Etat Ch. J. M. Ruys de Beerenbrouck, Ministre de l'Intérieur et de l'Agriculture, de votre présence ici aujourd'hui et de vos souhaits de bienvenue, exprimés au nom du Gouvernement des Pays-Bas, et aussi de l'aide financière que ce Gouvernement a bien voulu apporter à notre Congrès

Quand il nous fallut, en 1906, édifier au Danemark une nouvelle installation pour la Station d'Essais de Semences de l'Etat, je vins, pour la première fois, à Wageningen pour visiter la Station d'Essais de Semences fondée par le regretté Docteur Bruijning. Je trouvai une Institution indépendante et bien organisée, ayant d'excellentes méthodes de travail. Depuis lors, entre nos deux Stations une étroite collaboration n'a cessé d'exister, et quand fut fondée, à Copenhague, en 1921, l'Association Européenne d'Essais de Semences, le Docteur Bruijning fut, tout naturellement, nommé membre du Comité Exécutif. Malheureusement il mourut peu de temps après. — Aussi, lorsque fut créée à Cambridge, en 1924, l'Association Internationale d'Essais de Semences, le successeur du Docteur Bruijning,

le Docteur Franck fut élu membre du Comité Exécutif de l'Association dont il est, depuis lors, le Vice-Président. Je suis heureux de profiter de l'occasion qui m'est offerte aujourd'hui, pour rendre hommage, tant au nom de l'Association qu'en mon nom personnel, à l'activité inlassable, pleine d'initiative et de désintéressement que le Docteur Franck consacre à l'Association. On ne saurait trouver collaborateur plus obligeant et plus aimable. C'est grâce à lui, en particulier, que nous pouvons vous présenter aujourd'hui le projet des Règles internationales pour les essais de semences ainsi qu'une bibliographie très complète des nombreuses matières qui sont du domaine de nos recherches.

Cela m'a donc fait un grand plaisir, au cours des discussions qui eurent lieu en 1926 tant au Ministère de l'Agriculture des Pays-Bas qu'avec le Docteur van Rijn, que le Gouvernement hollandais a consenti à bien vouloir réunir notre Congrès à Wageningen cette année.

Il nous a paru très utile et commode que le Congrès tint ses assises dans une ville pas trop grande, où les participants ne fussent pas dispersés et sollicités par des distractions trop nombreuses, et demeurassent en contact non seulement pendant les séances, mais encore dans l'intervalle de celles-ci, afin de pouvoir discuter à loisir des diverses questions débattues comme à Cambridge en 1924. De la sorte seraient réalisées ainsi de meilleures conditions de travail. Ces conditions existant à Wageningen, nous sommes assurés de *travailler*, sur des bases solides et de façon profitable, au Congrès que le Docteur Franck et ses Assistants ont si excellemment préparé. Nous espérons bien, qu'il en résultera un progrès effectif.

Au nom de tous les délégués, je me permets d'exprimer à Son Excellence le Représentant du Gouvernement des Pays-Bas, au Docteur Franck et à ses Assistants nos remerciements sincères pour leur cordial accueil et la parfaite organisation du Congrès. Nous remercions vivement aussi le Directeur de l'Ecole Supérieure d'Agriculture, le Professeur Visser, de nous avoir donné l'hospitalité dans son magnifique établissement, et nous remercions également le Maire de Wageningen, Monsieur Wijnaendts van Resandt, de l'invitation cordiale à visiter l'hôtel de ville, et les Savants qui nous recevront au cours de ce Congrès à leurs institutions excellentes, connues partout au monde.

Monsieur le Ministre,

En terminant je tiens à vous remercier du fond de mon cœur de vos félicitations en termes chaleureux à l'occasion des dix années que j'ai travaillé pour notre Association, mais je vous assure qu'il n'y a pas de quoi m'adresser particulièrement, car, entre autres, le Docteur Franck, mon très cher collègue, a fait beaucoup plus de travail pour l'Association que moi.

Nous nous réjouissons de voir les Pays-Bas, lors de nos excursions, aussi bien qu'une partie des grands travaux en cours pour gagner du terrain sur la mer et de l'agriculture et l'horticulture hollandaises, surtout l'amélioration des plantes et la production des semences. Nous vous remercions vivement d'avoir organisé de façon remarquable ces excursions

au cours desquelles nous sommes assurés de rencontrer la plus cordiale hospitalité. Nous résumons notre gratitude en vous exprimant nos meilleurs vœux pour les Pays-Bas et Sa Majesté la Reine, le Gouvernement et le peuple hollandais; nous espérons que notre rencontre pourra contribuer au progrès de l'Agriculture en proie à de si graves difficultés aux Pays-Bas comme dans le monde entier.

Permettez moi de vous proposer d'élire, comme président du Congrès, Monsieur le Docteur van Rijn, qui d'une manière excellente a fonctionné comme vice-président au Congrès de Rome en 1928 et qui, en raison de sa connaissance remarquable de notre travail, contribuera, comme auparavant, à son progrès.

After this speech the election of a President, Vice Presidents and General Secretary of the congress took place

### 5. Elections.

President. Dr. *J. J. L. van Rijn*, Delegate of the Dutch Government  
Vice-Presidents: Dir. *K. Dorph-Petersen*, President of the International Seed Testing Association (I. S. T. A.) and Delegate of Denmark

Prof. *M. T. Munn*, member of the Executive Committee of the I. S. T. A., Chief of the New York State Agricultural Experiment Station, Geneva (N. Y.).

Prof. *Vittorio Peglion*, Director of the R Istituto Superiore Agrario, Bologna, Delegate of the Intern Institute of Agriculture.

Dr. *A. von Degen*, Director of Seed Testing Station, Budapest, Delegate of Hungary.

Mr. *L. Manasse*, President of the International Federation of Seed Merchants. (F. I. S.).

General Secretary: Dr. *W. J. Franck*, Director of State Seed Testing Station, Wageningen, Delegate of Holland

Finally Dir. *Dorph-Petersen* read his report on the work of the I. S. T. A. during the period 1928—1931.

The first session was closed by the President with some words of sincere thanks and appreciation for the important work, done by the Chairman of the I. S. T. A., after which the congress members were entertained at lunch by the State Seed Testing Station. During this lunch, the Director of the Seed Testing Station, Dr. *Franck*, welcomed the congress members with the following words:

Your Excellency, Ladies and Gentlemen,

In my function of host at this very modest meal, I beg to extend a hearty welcome to all those present. Especially I address this welcome to our Minister of State, Minister for the Home Department and Agriculture. His Excellency Jonkheer Mr. Ruys de Beerenbrouck, who was so kind as to

open this Congress, and to the Inspectors of Agriculture Mr. Kakebeeke and Mr. Mansholt, who came over from the Hague to attend the Congress.

It is a great pleasure to me to renew the acquaintance with our esteemed Colleagues. It affords me the inestimable advantage of meeting again our highly honoured chairman of our Association, Director Dorph-Petersen, and all of you, Gentlemen, members of our Association with whom I maintain bonds of collaboration, based upon fair colleagueship since a range of years.

I feel it a privilege to be able to have at my side my fellow countryman, our highly esteemed President of the Congress, Dr. van Rijn. You all know him from Rome, where he was the splendid organisator of the Congress and the eloquent defender of our interests

I am so glad to meet my English friends and to be able to discuss by word of mouth in the following days all questions which are interesting us. I appreciate it particularly that it is possible to meet one of our Canadian colleagues who are thoroughly interested in the welfare of our International Association. I should be in remiss, if I did not speak a word of appreciation to our American colleagues who attend in such a great number the congress

Die deutsche Sprache will ich benutzen, um unsere östlichen Kollegen herzlich willkommen zu heissen in dem kleinen Provinzstädtchen Wageningen.

Es ist mir ausserordentlich angenehm den Nestor unserer Kollegen, den hochverehrten Hofrat Dr. von Degen hier herzlich willkommen zu heissen und ihm zu danken, dass er den weiten Weg nach dem Westen nicht gescheut hat, um seine reiche Erfahrung und Kenntnis uns zur Verfügung zu stellen.

Auch sei es mir erlaubt unseren sehr verehrten Kollegen, Dr. Grosser, in diesem Zusammenhang zu nennen und zu begrüßen.

Es ist uns besonders angenehm, dass Prof. Bredemann auf unsrem Kongress anwesend ist, um uns etwas von den wichtigen Arbeiten seines Instituts mitzuteilen. Für die Kollegen Chmelar und Grisch ist es nicht das erste Mal, dass sie Wageningen mit ihrer Gegenwart verehren. Leider war es nicht möglich Kollegen Gentner, der noch nicht vollständig hergestellt ist, begrüßen zu können.

Dass Schweden und Danemark hier so kräftig vertreten sind, braucht keine Befremdung zu erwecken, in Betracht ihres grossen Interesses an der Samenkontrolle, welches zum Ausdruck kommt in der Bedeutung ihrer Samenkontrollstationen. Es ist mir ausserordentlich angenehm die Herren Insulander und Witte auch einmal im eignen Lande begrüßen zu können.

Selbstverständlich fehlt Kollege Dorph-Petersen mit seinen tüchtigen Mithilferinnen nicht auf dem Appel. Ich freue mich aber auch sehr Herrn Inspektor Stahl wieder in unserer Mitte zu sehen.

Meine Herrschaften, es ist mir leider nicht möglich alle Kollegen hier persönlich zu begrüßen, lassen Sie mich mit dem Wunsche für einen recht befriedigenden Verlauf unserer Zusammenarbeit schliessen.

Il m'est difficile d'exprimer tout le plaisir que j'ai à me trouver l'hôte de mes collègues, qui s'expriment le mieux dans la langue française et je tiens à vous adresser mes souhaits de la plus cordiale bienvenue. Nous sommes heureux de vous recevoir à Wageningen et nous vous savons gré d'avoir répondu en si grand nombre à notre invitation.

Je tiens à exprimer notre reconnaissance à Monsieur le Professeur Peglion, qui a bien voulu répondre à l'invitation et qui a surmonté les épreuves d'un long voyage.

C'est aussi avec une grande joie, que je revois de nouveau mon cher collègue Monsieur le Professeur Bussard. Je crois, que nous avons pris la bonne habitude de nous revoir une fois par an. Une année écoulée sans avoir rencontré mon collègue Bussard me semble une année perdue.

Il me reste encore d'adresser quelques paroles de bienvenue à nos nouveaux amis, à Messieurs les délégués de la Fédération Internationale du Commerce des semences et aux membres de cette Fédération y présents.

En premier lieu, je me dirige à votre Président, Monsieur Manasse, que nous avons appris à apprécier à Paris et à Budapest. Nous comptons sur votre parfaite collaboration pour consolider les liens jeunes entre la Fédération et notre Association.

C'est avec un véritable plaisir, que je souhaite la bienvenue à notre charmant Président de Paris. Monsieur Roussel, Président d'honneur de votre Fédération, que je désirerais surnommer »le plus éloquent des présidents«. Je tiens à lui exprimer une fois de plus toute ma gratitude pour l'obligeance extrême, qu'il nous a témoignée pendant notre inoubliable séjour à Paris

Il en va de même de mon hôte de Budapest, Baron Mauthner, surnommé »le plus courtois des présidents«, l'homme au physique jeune, mais dont la neige des temps a poudré la chevelure. Seulement je dois l'avertir, que notre réception sera beaucoup plus modeste, que la réception si grandiose et en même temps si cordiale, qu'il nous a offerte à Budapest.

Messieurs, nous nous rendons compte de l'imperfection, de la modestie extrême de notre réception, mais . . . la Hollande est un petit pays et nous vivons dans un temps de malaise, qui se fait sentir aussi dans notre pays au plus haut degré.

Cependant, je suis fier, que c'est Wageningen où pour la première fois les marchands grainiers auront libre accès à nos discussions et y prendront part. J'espère, que vous en tirerez le plus grand profit.

Messieurs les marchands grainiers, je puis vous assurer, que beaucoup entre nous sont heureux d'avoir l'occasion de renouveler des relations avec votre organisation internationale, relations si nécessaires à une collaboration fructueuse.

Ten slotte rest mij nog mijn landgenooten, waaronder in de eerste plaats de Professoren Westerdijk, Broekema, Sprenger en Inspekteur Van Poeteren recht hartelijk te verwelkomen, hun nog eens mijn warmen dank betuigend



voor hun steun en medewerking, om dit congres zoo instruktief mogelijk te maken voor de deelnemers, terwijl ik voorts het Bestuur van den Bond van Vereenigingen van Nederlandsche Zaadhandelaren en verdere vertegenwoordigers van den Nederlandschen zaadhandel een hartelijk woord van welkom toeroep. Ik bedien mij daarbij van onze moedertaal, omdat dit wellicht een der weinige gelegenheden zal zijn, dat deze taal op het congres zal kunnen worden gebruikt

Ik behoef U niet te zeggen, dat het mij buitengewoon genoeg doet, dat U hebt blijk willen geven van Uwe belangstelling in ons Congres en dat meerderen Uwer dit op zulk een sprekende wijze hebben geuit, door ons in staat te stellen eene buitengewoon interessante 4-daagsche excursie te ondernemen. Voor de bereidwilligheid, waarvan *ik* in de *eerste* plaats groot gemak, de congressisten groot voordeel zullen hebben, betuig ik U mijn welgemeenden dank

Het is voor mij een voorrecht de wetenschappelijke ambtenaren van mijn station hier aan tafel te zien, te midden van hunne meest vooraanstaande collega's, van wie zij in de komende dagen veel zullen kunnen leeren. Het is mij een behoefte hun hier ter plaatse voor hunne volle medewerking hartelijk te bedanken. Dames en Heeren plantkundigen, er zal in de volgende dagen veel van U worden gevergd, ik ben overtuigd, dat de in U gestelde verwachtingen niet zullen worden beschaamd.

Gentlemen, you will excuse me for taking a refuge in my mother language to welcome my compatriots. In closing, I should like to render homage to the ladies of all congress members, who do us the honour to be present. I hope they will enjoy themselves during the coming days in the beautiful surroundings of Wageningen. I shall not ask more of your attention and I finish with the wish that we shall have some very instructive and successful days together.

May our meetings be characterized by co-operation and renewed friendship, that will give the best expectation for the success of our common task.

*Director K. Dorph-Petersen answered:*

As you are aware, the »Rijksproefstation voor Zaadcontrole« in Wageningen is an independant Institution founded by Dr. Bruijning. We look forward in every respect to visiting this well-equipped Station and hearing the explanations which will be given by Dr. Franck and his excellent staff, who work here on good terms under the guidance of a chief who understands how to design and direct work so as to make it useful for Dutch Agriculture and pleasant to his collaborators.

The Dutch Seed Testing Station has always been ahead with regard to the introduction of new methods and apparatus, such as for instance diaphanosopes, seed blowers, counting devices and machinery for the cleaning of raw-products which, applied in co-operation with represent-

atives of the seed growers and seed dealers, gives a sound basis for the establishment of the price of the seed delivered by the growers to the firms. I feel sure that nothing like this exists in any other country, but I will try to interest Danish seed growers and dealers in the matter and make them understand the advantages connected with the installation of a similar system at the Danish State Testing Station. Knowing what heavy, tiresome work, full of responsibility it involves, I take the opportunity of complimenting Dr. Franck and Mr. Leendertz on having taken up this task.

In the field of germination Mr Wieringa has always been a man of progress, interested in matters and willing to take part in comparative tests, not least in those of vegetable seeds, such as lettuce, spinach, cucumber, cabbage and radish, which demand special examinations due to the occurrence of many types of abnormal seedlings.

Also with respect to examinations of plant diseases the Wageningen Station has always held the leadership. With patience and energy Dr. Doyer has set on foot, on a fully scientific basis, examinations for practical purposes and it was quite natural that she with her great experience, was elected Chairman of the Health Committee appointed by the International Seed Testing Association. We look forward to hearing her report on the activities of this Committee and to learn her proposals for our future work.

We beg to express our best thanks to Dr. Franck and his excellent assistants for all they have done in order to advance the work of the International Seed Testing Association, and more particularly for the proposal of International Rules for Seed Testing, composed in deference to the various opinions and methods in existence, and for the comprehensive lists of literature existing in our limited department.

We thank Dr. Franck for his hearty words of welcome. For several days I have followed the work which has been done to secure a successful Congress and, on behalf of all the partakers, I beg to express our sincere thanks for this work of organisation, which has been done in the best possible humour with the desire of arranging everything so as to ensure the greatest possible benefit to our meeting. I can assure Dr. Franck and his assistants that this end will be gained. We are convinced that under these ideal conditions we shall have some useful days, rich in good recollections and I am sure I am in harmony with everybody when proposing to honour Dr. Franck by a fourfold Scandinavian Hurrah.

## 6. Sessions of the Congress.

### *Monday afternoon 13th July:*

After a short explanation by Director *Dorph-Petersen*, concerning the aim of the separate committee meetings and some other communications, Director *Franck* gave some information about the division and the work of the Wageningen Seed Testing Station, and

invited the congress members to visit the State Seed Testing Station. The Director and his staff gave all information desired about the seed testing work done at Wageningen. Tea was offered to the visitors.

An intended visit to the division of Culture Control in the evening could not take place, owing to the bad weather; several congress members were, during the following days, in a position to visit this division.

*Tuesday morning 14th July*

During the morning most interesting *discussions of the various committees* were held in different localities, as a practical preparation for the discussions during the plenary sessions.

The chairmen of these committees embodied their proposals in their reports to the Congress.

*Tuesday afternoon 14th July:*

Prof. *Gentner* being absent, Dr. *François* (Paris) and Dr. *Griseh* (Oerlikon) read papers on the Provenance of clover seeds. These contributions gave rise to ample, and as might be expected, to fruitful discussions, which were continued during the negotiation of the International Rules.

Thereafter Dr. (Miss) *Doyen*, Wageningen, gave a short introduction concerning the determination of seed-borne diseases and made certain proposals to the congress, which were accepted. Dr. *Dorph-Petersen* then showed an extraordinarily interesting series of coloured pictures of abnormal plants, with short explanations, which pictures commanded general admiration.

Finally a very instructive film was shown about the germination of seeds in soil, made by the Office of Motion Pictures of the U. S. Department of Agriculture at Washington on behalf of the Bureau of Plant Industry, Division of Seed Investigations. The projection of a second film could not take place, through want of time. This way of film construction makes it possible to see in a few minutes on the film various phases of growth, which have taken place in reality over a period of 3-7 days. A close study of such a film (only possible by repetition), is extraordinarily instructive for the attentive observer.

At the end Dr. *van Rijn* rendered homage to Messrs. *Brown* and *Toole* for this important demonstration. It may be mentioned that both films were handed over to the State Seed Testing Station in Wageningen.

At half past four the Congressists paid a visit to the Town-hall, where a largely attended reception was held.

The Mayor of Wageningen, Mr. *Wijnaendts van Resandt*, welcomed the visitors with the following speech:

Ladies and Gentlemen,

Some years have elapsed since we had the pleasure of receiving the members of the Society of Chemists on the occasion of the commemoration of the hundredth anniversary of Berthelot, in the presence of the French Ambassador officially in the Town Hall.

I began to entertain the fear that the difficulties in coping with the economical crisis and the efforts to solve the present-day problems, would occupy so much time that Wageningen had been relegated to the limbo of forgotten things, when Dr. Franck brought me the news that the sixth International Congress for Seed Testing was to be held in this Town.

These tidings gave us great pleasure, and it goes without saying that we were immediately prepared to invite the co-operators to the congress, and to give them a welcome at the Town Hall.

Since the establishment of the College of Agriculture here in this town, it has become a tradition for all those taking part in any important national or international congress or meeting, to be officially received by the Corporation.

After this introduction it will be perfectly clear to you that it affords me particularly great pleasure to bid all you representatives of forty countries most heartily welcome in the name of the Town and the Corporation

It may truly be said to be unique that a small town, such as ours is, should enjoy the privilege of extending its hospitality to so many important institutions, such as Colleges of Agriculture, Seed Testing Centres, Phytopathological and Fodder Research bodies, and before very long even to the Ship-building Industry.

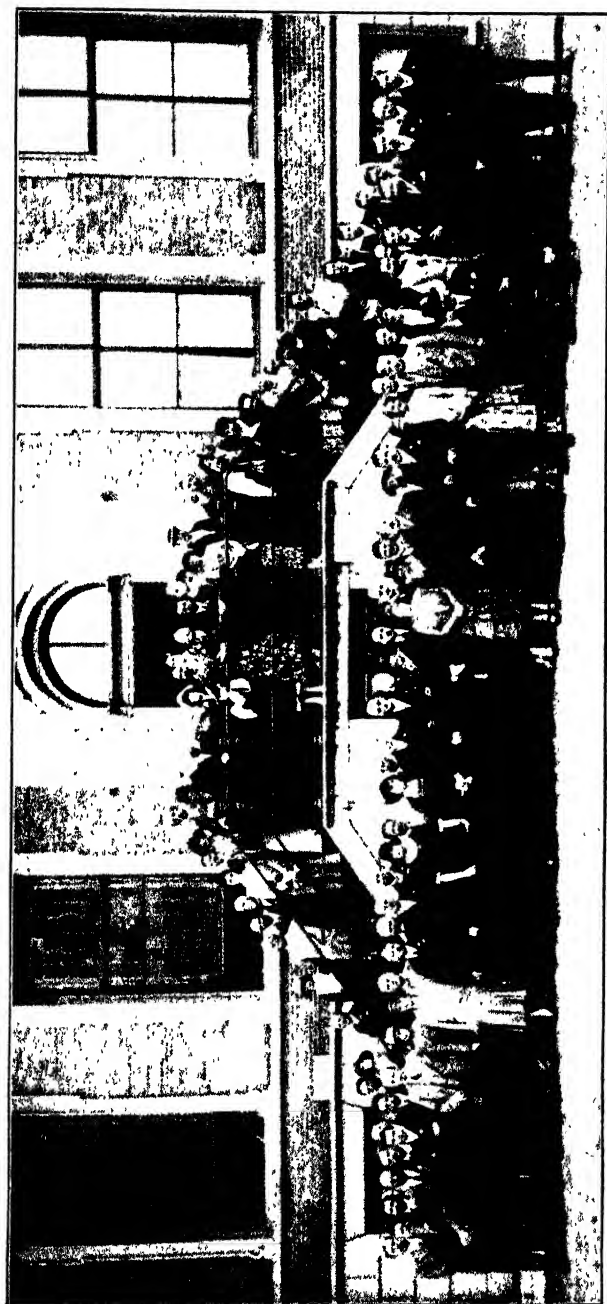
The presence here of so many institutions have carried the name of Wageningen far beyond the boundaries of our own country.

There may be advantages in having scientific institutions set up in the great metropolitan cities, but the hearty relations and genuine co-operation existing among the College of Agriculture, Seed Testing Station and the Municipality here, will most probably not be met with in anything like the same measure in those places.

This good understanding dates back to the time when, in 1876, the College of Agriculture was first established in this town, and the Municipal Authorities then placed a series of private residences at their disposal for the pursuit of the studies.

It happened in that very year that Professor Adolf Mayer, with the very primitive means, at his command, in a small and poorly lighted room in one of those houses, founded a general Agricultural Testing Station out of which grew the present State Testing Station for the control of seeds.

The Municipal Authorities again gave proof of their great interest in



Guests present at the reception at the Town-Hall.



the work and progress of this Institution when they presented a piece of ground covering an area of 7000 square meters in the year 1900, upon which that splendid building, which you will all doubtless have already visited, was erected.

Everything, however, did not run so smoothly as one might be inclined to gather, judging by a superficial review of the development of things. It required a good deal of spadework and hard thinking before the Station occupied the place it does to-day.

The late F. Bruijning, who was Director of the Seed Testing Station from 1898 until 1921, by his great knowledge and untiring energy, did much to further the progress and prosperity of the Institute. Many important publications on the subject of seed research were written by him and have been published.

Now the sixth International Congress is being held at Wageningen, it is only fitting that a word of warm tribute should be paid in honour and to the memory of the man who achieved so much in this field of activity

---

If we look back upon the different Seed Testing Congresses that have been held during the past few years, and pass them in review before our mind's eye, we shall be struck by the great progress that has been made in the greater interest and closer co-operation taken in this subject.

The first congress was held in Hamburg in 1906. The second followed in 1910, partly in Munster and partly in Wageningen. Both these congresses were of a predominating German character. The third congress took place at Copenhagen in 1921, at which sixteen nations were represented. It was here that the first signs were shown of a more international co-operation, and which resulted in the establishment of the 'European Seed Testing Association'. This Society made it its main object to introduce a more uniform method of working at the different Stations. The fourth congress chose Cambridge for its place of meeting and had twenty-six countries represented there. On this occasion the Seed Testing Stations of the whole world were united in the 'International Seed Testing Association'. At the fifth congress held in Rome in 1928, thirty-eight countries took part

---

And now Wageningen has been chosen to serve as the temporary head-quarters of the sixth congress.

For what reason has our country been given the preference to so many others?

Is it to be regarded merely as an act of courtesy to Holland? I am convinced, in my own mind, that the choice of Wageningen as the place of meeting for the coming congress had its origin in the desire to become acquainted with the Wageningen Station, which under the capable and energetic management of Dr. Franck, and by the achievements of his expert assistants has earned such an excellent reputation everywhere.

How greatly this Station is appreciated by all those interested is proved

by the fact that no fewer than 8000 samples are submitted for examination every year now, whereas in the early days of its existence not more than 170 samples came in for inquiry.

Except those whose business brings them into regular contact with the Seed Testing Stations, the great public knows little or nothing of the object, aims, or activities of these Institutions.

What would become of agriculture, if no control were exercised on the different sowing-seeds?

The Seed Testing Station forms an indispensable link between agriculture on the one hand, and the sowing-seed trade on the other.

It would be out of place here, for me to expatiate upon the object and activities of Seed Testing Stations, or to give particulars of their methods of working, the more so as I am but a layman among so many learned experts, and it might, therefore, be regarded as something in the nature of impertinence were I to venture upon doing so.

---

We are not able to offer you the attractions and amusements of the life in a large town here, but instead you will be able to enjoy a restful tranquility which should prove helpful to you in weighing in your mind the various subjects of serious interest which will come up for discussion during the congress

The beautiful scenery in which our town is so rich, and a visit to the various divisions of our College of Agriculture, will come as a welcome recreation amidst the heavy pressure of work to which you will be subjected during your sojourn here

It is sincerely to be hoped that the principal object for which you will attend this congress -- the setting up of a closer standard of international methods of Seed-Testing -- will be reached and thus help to promote the welfare of agriculture throughout the world.

Should this wish be wholly, or even only partially fulfilled, you would surely look back with feelings of pleasure and satisfaction to the gathering in Wageningen, and always retain a pleasant memory of the days you spent here.

The President of the I S. T. A., Mr. *K Dorph-Petersen*, returned thanks in the following words:

Mr. Mayor, Ladies and Gentlemen,

I wish to express on behalf of the International Seed Testing Association and the other members of the Congress our heartiest thanks to the Mayor of Wageningen for the excellent hospitality with which we have been received in this town and more particularly for this excellent festival.

If I compare the first time I visited Wageningen in 1906, with Wageningen of to-day I am surprised at the progress made during this relatively short time of 25 years and I agree fully with the device under



the coat of arms of Wageningen: »Vires acquirit eundo vadae« (by degrees Wageningen gains in strength). The last decade bears witness of its prosperity.

The Agricultural University, founded in 1918, has so many fine buildings and up-to-date laboratories that it may be considered at this moment an example to many other countries. The library of the University is known as one of the best equipped agricultural libraries in the world. The Agricultural Experiment Stations, well known everywhere in technical circles, the Dutch phytopathological Service with its modern laboratory and its staff of scientific and technical workers, the milling and baking station, are all living services contributing to the flourishing state of Wageningen.

I shall not try to give a complete survey of all these institutions, I should no doubt fail and I may safely refer to the fine book entitled: »Wageningen als woon- en studiestad« with which we were presented on our arrival and for which we are very grateful.

In the meantime I wish to lay stress upon the fact that it is only by a full collaboration between the Municipality and the Scientists, that the proud device »Vires acquirit eundo vadae« retains its full value. Town council and agricultural authorities! continue incessantly with the preparation of measures which are instrumental in the welfare and growth of Wageningen and its institutes!

We thank you heartily for your great hospitality, hoping that Wageningen may always be the centre of agricultural science for the benefit of Agriculture in Holland and all over the world and that the Municipality of Wageningen may always understand the art of creating good conditions to this end.

In the evening the greater part of the congressists visited the Institute for Plant Amelioration (Director, Prof. *Brockema*) after which visit very interesting round table discussions were held in the saloon of the Hotel »de Wageningsche Berg«. Considerable discussion of the American system of latitudes took place.

#### *Wednesday morning 15th July*

Prof. *Witte*, Stockholm, read two papers about hard leguminous seeds. These papers and the following one of Prof. *Bredemann*, Hamburg, referring to the same subject, led to an interesting discussion, concerning the value of abnormally germinated and hard seeds. These discussions were continued during the negotiations of the International Rules and led to an altered proposal by the Hard Seeds Committee. Later, Prof. *Chmelar*, Brno, and Dr. *Buchinger*, Linz, read papers on the determination of the genuineness of variety and strain.

Prof. *Chmelar*'s paper gave a survey of the task of the Committee in the next period; that of Dr. *Buchinger* opened new prospects for the determination of genuineness, with reference to measurements of suction pressure.

*Wednesday afternoon 15th July:*

The first speaker, Dr. *Franck*, Wageningen, gave a short summary of his work as chairman of the Publications Committee and offered a supplement of the »Germination Bibliography«, a »General Bibliography« and a survey about the preparation of a literature card-system, aiming at the distribution of literature titles. After words of thanks and homage of Dir. *Dorph-Petersen* to Dr. *Franck* for this important work and after general agreement was shown with the proposed distribution-system, Prof. *Mercer* read an interesting paper on the use of screened ultra-violet light for distinguishing between seeds of species of *Lolium* and different strains of the species *Lolium perenne*. The work of Messrs. Gentner and Mercer in this special domain opens new aspects for the determination of the genuineness of varieties in future.

The afternoon session was wound up with an interesting lecture by Prof. *Lakon*, Hohenheim, referring to the results of comparative tests of forest seeds, after which the congressists paid a visit to the Laboratory for Horticultural Research. (Director: Prof. *Sprenger*.)

In the evening highly interesting round table discussions took place about soil tests and abnormal seeds, in the hall of the »Hotel de Wereld«, in which discussions the greater part of the congressists took part. It may be mentioned that such »round table discussions«, which were introduced for the first time on this congress, in imitation of American practice, appear to be particularly adapted for a full and quiet discussion of certain subjects of special importance. The day was finished with a visit to the Student's club of the Agricultural University, where the congressists were received very cordially.

*Thursday morning and afternoon 16th July:*

After an interesting lecture from Dr. *Toole*, Washington, on the evaluation of seed tests, the rest of the morning and the afternoon were spent in a detailed discussion of the draft of the »International Rules«, composed by Dr. *Franck*, as chairman of the Research Committee for Countries with Temperate Climate, and in consideration of the Draft International Certificate, compiled by Dir. *Dorph-Petersen*. Dr. *Franck* introduced this subject with a short summary about the origin of these International Rules. He had sent in good time to all members of the I. S. T. A. an »Übersicht über die eingegangenen Bemerkungen anlässlich der endgültigen Abfassung der Internationalen Regeln und Änderungsvorschläge zur Genehmigung der Mitglieder des Untersuchungsausschusses für Länder mit gemässigtem Klima und zur Einreichung an den Kongress in Wageningen 1931«. This »Übersicht« was sent in 1930 to the members of the Executive Committee and of the Research Committee and it was amply discussed

in Cambridge at the meeting of the Executive Committee in September 1930. A summary of the results of the discussions in Cambridge was sent in October 1930 to the members of both Committees and later on to all members of the I. S. T. A.

The draft (in three languages) offered to the Congress was the result of all previous discussions.

It may be mentioned with satisfaction that the ample discussion of the »International Rules«, being the principal dish of the congress, had an agreeable course, so that the General Assembly finally accepted the proposed draft, altered according to the various wishes, as a scheme of International Rules, with the implications explained in the introduction by Dr. Franck.

The alterations desired by Congress, were submitted once more for the approval of the Research Committee, *so that the transcript of the International Rules, published in this report, may be considered as definitely agreed upon to remain in force until the next congress.*

With regard to the International Certificate, it may be mentioned that this question had been so well considered and brought into conformity with the wishes of so many colleagues, that only some small drafting alterations were proposed. The draft *certificates*, which the members will find *in this congress report are to be considered as the definite model and they should be used during the next three years, on application by persons interested.*

Owing to the absence of the delegates in question the papers of Prof. Kuleschoff and Zaleski, mentioned in the programme, could not be read.

In the evening the congressists visited the Phytopathological service. After a short explanation by Inspector *van Poeteren* they passed on to see the new building. Lastly Dr. *Indok van Heel* (of the firm Kuhn & Cie, Naarden) delivered a most interesting discourse on the breeding of sugar-beet seeds, combined with film projections before a full house.

Afterwards the American film concerning soil tests was shown again and also the second instructive film on germination of seeds. Dr. *Franck* closed this meeting with some words of hearty thanks.

*Friday morning 17th July:*

The General Assembly of the International Seed Testing Association was held.

---

## 7. Closing of the Congress.

*Friday afternoon 18th July:*

As first speaker Mr. *Hillman*, Washington, read a very interesting paper on the identification of the seeds of trade bulks of *Agrostis* in the American seed trade illustrated by 6 pages of drawings, photographed copies of which were distributed.

Then Dr. Toole shortly introduced a paper by Miss Musil: »A direct method of seed testing«, in which he stated, that this new method was intended for replacing of the two parallel methods for the determination of the purity, for which reason it was highly recommended for an exact studying. After Dr. Toole's talk an instructive lecture by Mr. *Gadd*, Stockholm, followed describing Swedish experience on the germination methods for grain and large-seeded legumes. The last of the series of speakers was Dr. *v. Degen*, who introduced the subject: »Über den Einfluss des längeren Seetransportes auf die Keimfähigkeit«.

Finally the President of the I. S. T. A. returned hearty thanks to the President of the Congress, Dr. *v. Rijn*, for his excellent and uninterrupted presidency.

I feel assured that I speak in the name of all the partakers in the Congress in saying that we feel very much indebted to Dr. *van Rijn* for his undertaking the difficult task of presiding at these meetings.

His knowledge of the three principal languages as well as Agriculture in the different parts of the world is so remarkable that we could not have a better President.

Those who know this kind of work understand what exertion is required in order to be able to follow all that happens during such discussions, even though so well acquainted with the subjects as Dr. *van Rijn*, and you will understand how tiring it is to be so bound as he has been during these five days.

I beg to extend our very heartiest thanks to Dr. *van Rijn* for having contributed in this excellent way to our obtaining an actual working congress and to the fact that we have succeeded in conducting work under agreeable and harmonious conditions. We hope that his health will not have suffered, due to these days' hard and tiresome work.

Continuing, Director Dorph-Petersen expressed some hearty words of appreciation to Miss Bruijning and Mr. Schmoutziguer for their hard work in connection with the preparation of the Congress and their valuable assistance during the Congress. Furthermore he thanked Miss Lenz for having complied with the urgent request to act as interpreter, which she had done with the same skill as she did at the Rome Congress, and last but not least Miss Sjelby was thanked for her incessant and able work as Secretary of the Association since it was founded and for her assistance at the Congress.

After this Dr. *van Rijn* prorogued the sixth International Congress with the following appreciating words:

Nous sommes arrivés à la fin de nos travaux et il me reste encore à exprimer ma gratitude pour l'aide que vous m'avez donnée pour accomplir ma tâche Sans doute se sont glissées parfois dans vos propos de petites

divergences mais ces divergences ne sauraient vous éloigner l'un de l'autre. Je constate avec plaisir que l'harmonie et le respect mutuel des idées ont régné dans vos débats.

Grâce à l'excellente préparation de ce congrès, dont le mérite revient en premier lieu à notre ami le Dr. Franck, la marche des travaux n'a laissé rien à désirer.

Il faut aussi reconnaître que le succès scientifique de cette réunion est en grande partie dû à la bonne organisation de l'Association Internationale d'Essais de Semences sous la haute direction de son éminent Président, le Prof. Dorph-Petersen, et la collaboration d'un grand nombre de rapporteurs compétents.

En terminant il m'est un agréable devoir de remercier aussi, au nom de vous tous, tous ceux qui ont collaboré avec le Secrétaire Général pour la partie matérielle de ce congrès. Ce sont eux les abeilles butineuses qui ont tant attribué à la bonne marche des travaux et au confort des congressistes.

En conclusion je désire aussi exprimer notre grande reconnaissance aux directeurs et aux fonctionnaires des divers instituts que nous avons visités pendant cette semaine. Je suis convaincu que ces visites ont été instructives et en même temps ont représenté un bon divertissement pendant nos travaux.

Je déclare clos, le sixième Congrès International d'Essais de Semences.

## 8. Official Dinner offered by the Dutch Government.

On Friday evening, July 17th, the Dutch Government gave a dinner to the delegates in the halls of the Hotel »de Wageningsche Berg«, presided over by Dr. *Frederiks*, Secretary General of the Department of the Interior and of Agriculture, representing His Excellency Jhr. *C. J. M. Ruys de Beerenbrouck*, who was prevented from attending.

After a short word of welcome Dr. *Frederiks* proposed a toast to the State heads of the countries represented, after which Prof. *Peglion*, Italy, proposed a toast in the name of the foreign delegates to the Dutch Royal House.

Over the walnuts and the wine, various gentlemen delivered the following speeches:

Dr. *Frederiks*, in name of the Minister:

Dames en Heeren.

Wanneer ik hier een enkel woord zal spreken, doe ik dat niet uit louter plichtsbef, krachtens mijn functie. Mij is het een zeer aangename taak, in het bijzonder waar het hier betreft een congres van internationale samenstelling. Uit de geheele wereld zijn geleerden van illusteren naam opgekomen naar ons kleine land. Dit nu legt ons, Nederlanders, moreele verplichtingen op. Vanouds, door alle eeuwen heen, is ons land geweest

het historische land der gastvrijheid. Als de vreemdeling zich neerzette aan onzen haard, had hij vrede, genoot hij bescherming, was hij welkom. Aan U, Nederlanders van dit congres, de taak om den naam van ons land in dit geleden; zij hebben het omhoog gestuwd; zij hebben het groot gemaakt, niet vallen. Gij zult Uw gasten leiden door ons mooie land. Onze vaderen hebben dat land ontworsteld aan de zee, zij hebben voor dat land gestreden en geleden: zij hebben het omhoog gestuwd, zij hebben het groot gemaakt, niet alleen in macht en in welvaart, maar ook in wetenschap en kunst. Gij zult nu den vreemdeling toonen, dat, ons land moge klein zijn op de wereldkaart, het thans levend geslacht, zich de deugden der vaderen herinnerend, voortbouwt op wat zij hebben gewrocht. Luctor et emergo! Aan U de taak, de eervolle taak, er voor te zorgen, dat onze gasten van ons land een goede herinnering medenemen, een mooie herinnering, die immers is een blijvend goed.

Mesdames et Messieurs, J'ai à vous dire quelques mots et je veux pour cela prendre mon inspiration dans ce dîner. Non pas dans ses qualités matérielles, culinaires, mais dans la place idéale qu'il occupe dans votre congrès. Vous avez fini vos travaux spéciaux, vous allez commencer la seconde partie de votre programme. Ce dîner sépare ce qu'on voit, ou plutôt ce qu'on verra, et ce qu'on ne verra pas de votre congrès. Les procès-verbaux prouveront, j'en suis sûr l'importance de l'échange de vos idées, mais j'estime encore bien plus haut la valeur des jours qui vont suivre. Je cherche l'importance des congrès internationaux surtout dans l'occasion qu'ils offrent de faire connaissance, de nouer des liens d'amitié dans tous les pays. Chaque congrès, si spécialiste qu'il soit, entasse pierre sur pierre à la construction du grand système fédératif européen qui est lui-même la condition sine qua non pour une association mondiale. Cette idée n'est pas de nos jours. On l'a réfuté comme une chimère purement théorique. Rien n'est plus faux. Cette idée guidait, il y a plus qu'un siècle déjà, le plus grand réaliste qui jamais fût, celui dont Chateaubriand a dit qu'il était le plus puissant souffle de Dieu, qui jamais anima l'argile humaine. Qui était ce génie tutélaire? Je ne dirai pas son nom, mais le poète a dit, qu'il «portait petit chapeau avec redingote grise». Il portait aussi le plus grand nom dont peut s'orner la France. Il voulait que toutes les barrières entre les nations s'abaissassent devant l'appel à la grande famille européenne comme les murs de Jéricho devant le son des trompettes. Il voulait que chaque européen voyageant en Europe croirait se trouver partout chez lui. L'Europe a terrassé Napoléon avant qu'il n'eût achevé son oeuvre, mais cet oeuvre il la légua à l'humanité, qui devra l'accomplir, si elle ne veut pas périr. A vous, Mesdames et Messieurs, la noble tâche de s'entre-aider, pour une si minime part que ce soit, à la réalisation de la grande, la sublime pensée du dernier héros sous le pied de qui la terre a tremblé pour la dernière fois.

Meine Damen, Meine Herren! Es ist Recht, dass ich nach dem meist umfassenden Genie das Frankreich hervorgebracht, jetzt den grössten Deutschen

gedenke, der je gelebt. Es ist ein wunderbares Phänomen, dass beide zugleichzeitig gelebt haben und dass dieser Deutsche der einzige Zeitgenosse war, der den Adlerflucht der Gedanken des gewaltigen Korsen folgen konnte. Europäer wie er, hat Goethe Napoleon ins Auge gesehen, ein Mann dem Manne. Ich fühle mich jetzt an diesem 17ten Juli — sei es in Liliput-Ausgabe — wie Goethe am 19ten Juli 1774. Er war damals in Coblenz und sass an einem Diner zwischen Lavater und Basedow. Während diese beiden mit ihren andren Nachbarn gelehrte Gespräche führten, widmete der junge Goethe sich dem Genuss der Mahlzeit und dachte »Prophete rechts, Prophete links, das Weltkind in der Mitte«. Wie so oft hatte auch hier Goethe Recht. Wissenschaft an sich ist schön. Wissenschaft dienstbar an der Praxis ist schöner, aber weit darüber wölbt sich das herrliche volle Leben. Grün ist des Lebens goldner Baum. Ich sage nicht, dass Sie während der vorigen Tage graue Theorie getrieben haben — ich bin weit davon entfernt — aber in den jetzt folgenden werden Sie sich dem reichen Leben widmen. Sie werden Gelegenheit haben Bande internationaler Freundschaft anzuknüpfen und zu verstärken. In normalen Zeiten wird schon kein Sterblicher das Gewicht internationaler Freundschaftsbände in Abrede stellen, das Auge gerichtet auf dem heutigen Zeitsgelenk rufe ich Ihnen in tiefem Ernste zu Seid Freunde, seid Freunde um den Willen Europa's und bedenket, dass treue Freundschaft ein wahres Bild der Göttlichkeit ist.

Ladies and Gentlemen. The notion of the great importance of a large conception of the life for the society was also the leading principle of one of the greatest statesmen of old England. I think of Benjamin Disraeli, Lord Beaconsfield. One of his maxims was that life is too short for being unimportant. The whole political life of Lord Beaconsfield is there to prove what he meant; it shows in the same direction as both the heroes I brought already before the footlight.

Mesdames, Messieurs, Je regrette de n'être pas assez polyglotte pour savoir vous parler tous chacun dans sa propre langue. A ce point de vue on m'a traité bien défavorablement dans la distribution primitive des talents. Oui, je sais dire: »Ja, jeg elsker dette Landet«, mais alors, toute ma connaissance des langues norvégienne et danoise est épuisée. Je sais dire: »Italia, fossi tu men bella, o almen più forte, onde assai più ti paventasse, o assai ti amasse men«, mais ce serait un peu suranné et pas en harmonie avec l'Italie de nos jours. Pour en finir. Il y a un mot ailé qui dit que chacun a deux patries, la sienne et la France. Je serais heureux si vous vouliez pour ces quelques jours, pour ces quelques jours seulement, remplacer le mot que j'ai cité par cet autre: Chacun a deux patries, la sienne et la Hollande.

Je lève mon verre et je bois à la santé de vous tous et en particulier à celle de votre éminent président, le docteur van Rijn.

Prof. *Peglion*, in name of the Intern. Institute of Agriculture:

Au nom de l'I. I. A., que j'ai l'honneur de représenter avec M. M. Brebbia, et Van Rijn — je désire remercier le gouvernement des Pays Bas qui en nous conviant ce soir à ce banquet, a donné à la clôture de la première partie du programme de notre congrès un caractère officiel.

La présence de Son Excellence le Ministre à l'ouverture du congrès, le discours par lequel il a tracé les lignes fondamentales pour le développement de nos travaux et la réunion conviviale faite ce soir sous les auspices du Gouvernement acquièrent une valeur particulière.

C'est la preuve concrète que même, pendant une phase si mouvementée de la vie mondiale, le Gouvernement Néerlandais et son illustre Chef suivent et s'intéressent assidument à toutes les grandes questions concernant l'agriculture et les agriculteurs.

C'est là un acte de considération très agréable pour le monde agricole, pour les cultivateurs et pour le personnel dédié aux recherches scientifiques appliqués à l'exercice de l'agriculture rationnelle.

En vous priant d'exprimer à M. le Ministre notre satisfaction et nos remerciements je pourrai retenir d'avoir accompli la tâche que je m'étais proposé.

Mais j'ose espérer que vous me permettrez de faire quelques considérations suggérées par ces quelques jours de recueillement, passés dans la pittoresque, laborieuse et bienveillante ville de Wageningen.

Les séances du Congrès ont été très laborieuses; les rapports discutés très nombreux: les conclusions adoptées très importantes. Cela résultera de la lecture des actes. Pour mon compte j'ai écouté et appris bien de choses et puisque je me suis tû pendant le Congrès, vous m'excuserez si en ce moment-ci je vous demande encore quelques minutes d'attention.

Plusieurs parmi vous connaissaient déjà les Pays Bas, mais beaucoup de congressistes ne possédaient que des impressions conventionnelles souvent trop stylisées et un peu chorographiques ou froidement statistiques, selon le caractère des ouvrages sur les Pays Bas qu'on a lu ou consulté.

Je me range parmi ces derniers d'autant plus que les Italiens de ma génération désormais plutôt mûre ont été séduits dès l'enfance par la merveilleuse description artistique et sentimentale de la Hollande due à Edmondo De Amicis. J'avoue d'avoir depuis longtemps désiré découvrir par réaction la Hollande telle qu'elle m'intéresse, c'est à dire parcourir le pays qui a conquis une grande partie de son territoire en luttant victorieusement contre les fleuves et contre l'Océan, le pays qui a fourni à plusieurs autres nations d'Europe les grands architectes hydrauliques, préposés aux bonifications, le pays dont les vieilles terres et les polders sont assujetties à une culture industrielle de tout premier ordre.

C'est ce que nous avons commencé à faire ces jours-ci: c'est ce qui sera complété les jours prochains, grâce aux excursions organisées par le comité.

Chacun de nous saura voir ce que le paysage physique, artistique agricole et social révélera à ses yeux, en parcourant les principales régions



du pays. Dès à présent je pense devoir exprimer la plus vive reconnaissance de tous les Congressistes, au Comité organisateur pour avoir préparé ces excursions qui s'annoncent si instructives et si agréables.

M. M.

Nous laisserons demain matin Wageningen en emportant avec nous le meilleur souvenir de la ville, de son aimable Mayor et surtout de l'Académie Agricole dont nous avons admiré les établissements scientifiques et appréciés les mérites des savants qui leur sont préposés.

Ce souvenir agréable du présent renforce la considération dont le glorieux Institut d'instruction agricole jouit depuis longtemps. Comme biologiste je ne saurais mieux conclure qu'en adressant un respectueux hommage à la mémoire de Beyerinck et de Ritzema Bos, deux noms qui me sont familiers depuis plus d'un tiers de siècle et qui sont inscrits en lettre d'or dans le grand livre de la science.

Dr. v. Rijn, as President of the congress:

Qu'il me soit permis d'interrompre encore une fois votre conversation afin de vous dire combien je regrette que le jour de notre séparation s'approche. J'espère que vous êtes tous satisfaits du résultat scientifique et pratique qui a été obtenu grâce à votre esprit de solidarité.

Venus de toutes les parties du monde vous avez su élargir la base de coopération qui est si nécessaire d'une part entre les hommes de science et d'autre part entre eux et le commerce national et international de semences.

Les uns et les autres sont indispensables pour aider les agriculteurs dans leurs efforts à améliorer les cultures et à réduire le prix de revient, ce qui veut dire d'obtenir deux épis de froment au lieu d'un — deux tiges d'herbe au lieu d'une, sans augmenter les dépenses.

Cette coopération est nécessaire toujours et partout.

Ceux entre vous qui sont mariés le savent et ceux qui se proposent de suivre cet exemple sauront que la vie heureuse n'est pas possible sans petites sacrifices des deux cotés.

Cette règle s'applique aussi à toute collaboration dans la vie publique et j'ai constaté avec plaisir que vous n'avez pas oublié cette règle pendant nos débats.

En ma qualité de Président il est de mon devoir d'exprimer aussi à ce banquet, au nom de tous les congressistes, les remerciements les plus cordiaux à tous ceux qui ont contribué au succès de ce congrès.

Vous vous êtes mis d'accord sur le certificat international pour les semences — permettez moi de vous proposer maintenant d'accorder à vous tous un certificat international de bon conduit et de mérite.

De cette façon je ne risque pas d'oublier personne. Je voudrais cependant mentionner tout spécialement d'abord notre ami le Dr. Franck, qui par sa courtoisie, par son amabilité, par son zèle et surtout par sa ténacité a énormément attribué au bon résultat que nous avons pu constater.

Mais il serait injuste de ne pas rendre notre hommage aussi à l'éminent Président de l'Association Internationale d'Essais de Semences, le Directeur Dorph-Petersen. Je ne pourrais pas imaginer cette Association sans Dorph-Petersen et non plus Dorph-Petersen sans l'Association.

Lui c'est l'âme de cette organisation, qui est devenue indispensable pour le progrès du contrôle des semences.

Qu'il me soit donc permis d'exprimer l'espoir qu'il puisse encore plusieurs années présider votre Association et dans cet espoir je vous propose de boire à la santé du Directeur Dorph-Petersen et au succès et développement de l'Association Internationale d'Essais de Semences.

*Dir. Dorph-Petersen, as President of the I. S. T. A.:*

Mit grossen und doch ganz übertroffenen Erwartungen sind wir nach Wageningen gekommen. Alles war in bester Weise vorbereitet, die Bedingungen des Kongresses besonders günstig, und wir haben uns in dieser Stadt ausserordentlich wohl befunden, welches sich auf eine Reihe zusammenwirkender Faktoren zurückführen lässt. Erstens ist Holland ein wundervolles Land, seine Bevölkerung gesund und fleissig und von einfachem und heiterem Gemüt. Zweitens ist uns überall ein ausserordentlich freundlicher Empfang zu teil geworden und zwar vom ersten Tage des Kongresses an, als Seine Exzellenz der Staatsminister Ruys de Beerenbrouck uns in einer von erstaunlichen Kenntnissen unserer Arbeit zeugenden Rede willkommen hiess.

Ich bitte Sie, Herr Generalsekretär, Seiner Exzellenz dem Herrn Minister unseren wiederholten besten Dank dafür auszusprechen, dass die Regierung sich bereit zeigte, die Einladung zu diesem Kongress auszusprechen, sowie für die ökonomische Stütze zur Abhaltung desselben und schliesslich für den liebenswürdigen Willkommgruss und das glänzende Fest an dieser schönen Stelle.

Ich danke Ihnen, Herr Generalsekretär, weil Sie uns die grosse Ehre und Freude gemacht haben, zu diesem Fest zu kommen, und ebenfalls für Ihre geistvolle, unvergessliche Rede.

Ich sitze hier zwischen dem Rhein und Dr. van Rijn: der Rhein fliesst immer weiter, aber glücklicherweise ist Dr. van Rijn der feste Mittelpunkt, der während des Kongresses die am meisten anstrengende Arbeit geleistet hat. Wie schon gesagt beim Abschluss des Kongresses heute Nachmittag, hätten wir keinen besseren Präsidenten haben können. Er hat in einer zugleich festen und liebenswürdigen Weise die Verhandlungen dieser für ihn sehr ermüdenden fünf Tage geleitet, und der günstige und harmonische Verlauf derselben ist in erster Linie ihm zu verdanken. Dies lässt sich auf sein umfassendes Wissen auf dem Gebiete der Landwirtschaft, auf seine vorzügliche Beherrschung der drei Hauptsprachen und »last not least« auf seine liebenswürdige Persönlichkeit zurückführen. Wir sind sicher darin einig, dass er »the most excellent Seed Testing Congress President of the world« ist.

Weiter ist der gute Erfolg des Kongresses der grossen Arbeit Dr.

Francks und seiner Mithilfer zuzuschreiben. Unsere grosse Dankbarkeit dafür habe ich während dieser Tage mehrmals versucht zum Ausdruck zu bringen.

Wir kehren jetzt mit schönen Erinnerungen von unserer Zusammenkunft zurück sowie mit guten Wünschen für Holland, insbesondere für das Gedeihen seiner Landwirtschaft.

Zum Schluss hebe ich mein Glas, dem Herrn Staatsminister zu Ehren, indem ich mich an den Herrn Generalsekretär mit unserem besten Dank für die Einladung zu diesem Kongress wende.

Mr. Manasse, as President of the F. I. S.:

Meine sehr geehrten Damen und Herren!

Als Vertreter der Internationalen Samenhändler-Vereinigung danke ich der Internationalen Vereinigung der Kontrollstationen auf das herzlichste für ihre freundliche Einladung zu diesem Kongress. Wir wissen die Ehre, an ihrem Kongress teilnehmen zu können, wohl zu schätzen, ist es doch das erstmal, dass Vertreter des Samenhandels offiziell an einem Kongress der Versuchsstationen teilnehmen, während als Vertreter der Kontrollstationen die Herren Direktor K. Dorph-Petersen und Dr. Franck schon den Kongressen des Samenhandels in Paris und Budapest beigewohnt haben. Diese gegenseitigen Besuche zeigen ganz deutlich, wie freundschaftlich heute Wissenschaft und Handel zueinander stehen. Den Jüngeren von uns mag das als eine Selbstverständlichkeit erscheinen, aber es hat auch ganz andere Zeiten gegeben. Wenn ich an meine jungen Jahre zurückdenke, so erinnere ich mich noch genau der scharfen Gegensätze, die damals zwischen Wissenschaft und Handel bestanden haben. Ich darf wohl aussprechen, dass beide in der Zwischenzeit gelernt haben, die Bedürfnisse und Notwendigkeiten der anderen Seite zu verstehen und soweit irgend möglich zu würdigen, und weiter, dass dem angestrebten Zweck, nämlich der Versorgung des Landes mit wirklich zuverlässiger Saat, am besten durch einträchtige Zusammenarbeit von Wissenschaft und Handel gedient ist. Wir alle freuen uns über dieses so schöne Einvernehmen von Wissenschaft und Handel, und ich wünsche und bin sicher, dass unsere guten Beziehungen zueinander sich dauernd noch weiter kräftigen und vertiefen.

Dann danke ich dem Herrn Generalsekretär des Landwirtschaftsministeriums für die so ausserordentlich lebenswürdigen Begrüssungsworte, die er uns allen hier gewidmet hat. Ferner danke ich vielmals dem Herrn Bürgermeister der Stadt Wageningen für die ebenso schönen Willkommensworte, die er an uns bei dem Empfang im Rathaus gerichtet hat. Für alle Teilnehmer dieses Kongresses sind die wenigen Tage, die sie in Ihrem prächtigen Land und in der so ruhigen und friedlichen Stadt Wageningen haben verleben dürfen, ausserst angenehm gewesen, und ich bin sicher, dass wir Alle noch lange an diese schöne Zeit hier zurückdenken werden. Sie haben uns mit einer herzlichen Gastfreundschaft empfangen und uns das Leben hier äusserst angenehm gemacht. In Vielen von uns wird der Wunsch

lebendig geworden sein, wie schön es wäre, sich hier niederlassen zu können unter Zurücklassung aller schweren Sorgen, die heute das Wirtschaftsleben mit sich bringt.

Ich wünsche Holland und der Stadt Wageningen ein stetes Wachsen, Blühen und Gedeihen und leere mein Glas auf das Wohl der Stadt Wageningen und ihres Herrn Bürgermeisters.

Mr. v. d. Have, as President of the Federation of Associations of Dutch Seed dealers:

Mesdames et Messieurs.

A la fin du sixième congrès international d'Essais de Semences je veux d'abord prier monsieur le Dr. Frederiks de remercier Son Excellence le ministre d'Etat, ministre de l'Intérieur et d'Agriculture, des paroles d'approbation qu'il m'a adressées, à l'ouverture de ce congrès, comme président du Bond van Nederlandsche Zaadhandelaren.

Puis je remercie M. le Président de l'Association Internationale d'Essais de Semences de l'invitation qui nous permet d'assister à ce congrès et le Directeur de la Station d'Essais de Semences de l'Etat à Wageningen, M. Franck, pour tout ce qu'il a fait pour nous.

Nous avons lieu d'être satisfaits des résultats acquis pendant cette semaine.

L'année dernière, au Congrès du Commerce de Semences réuni à Budapest, la Hollande avait émis le vœu d'unification des méthodes internationales d'analyse et avait relevé la nécessité d'un certificat international.

Maintenant nous pouvons constater que, par la collaboration des Directeurs des Stations d'Essais nous avons réalisé ces deux projets dont les Commerçants se réjouissent beaucoup et dont nous remercions les directeurs.

Permettez-moi de prononcer le vœu de voir durer cette collaboration toujours aussi agréablement que maintenant.

Je souhaite pour le temps qui leur reste encore à Messieurs les excursionnistes un séjour très agréable en Hollande et j'espère que vous vous le rappellerez plus tard avec plaisir.

Je lève mon verre à la santé de M. le Dr. Franck qui a aidé le commerce quand et autant que possible.

Mr. Wijnaendts van Resandt, as Mayor of Wageningen:

From olden times our country has always been the land of liberty. The Netherlander has ever been a lover of personal freedom, and in the past, occasions have not been wanting, when he has given proof of this inherent spirit of independence, and to which last but not least his eighty years' desperate struggle for freedom during the Spanish domination for ever bore ample testimony.

Subjects of other countries, too, have never been barred from sharing this freedom to the full, for Holland has ever been the country of refuge

for foreigners of any nationality who, fleeing from persecution on religious or political grounds in their countries, were always given a welcome and protection here in the Netherlands.

This may be, and most probably is the reason, why there is hardly another country in the world where so many important international congresses and conferences in such numerous and varied fields are held as here in Holland. And no doubt the conviction has gained ground that here in this country one will meet an atmosphere free from prejudice in which one may freely and openly discuss any subject of whatever nature without fear or favour.

Holland was the country particularly chosen in after-war-days by the different powers for the discussion of and exchange of views upon the various international problems and questions of importance existing between the nations.

And even little Wageningen played its modest part in relation to these matters, for it was here that an international phytopathological congress was held in the year 1923, when French and German scientists met again for the first time after the war and in the course of their friendly discussions felt drawn nearer to each other. It will be readily understood that this event proved to be a source of the greatest gratification and satisfaction to the Burgomaster of Wageningen.

We in the Netherlands are ever striving to advance the cause of World Peace, and doing all we can in furthering the objects of art and science, in the interests of which our efforts are unceasing.

It is to be hoped that the future holds many such gatherings in store for Wageningen, where their importance is fully recognised and will always be appreciated; accordingly we can but say that we count ourselves very fortunate indeed in having the pleasure of receiving you here for this purpose.

Mr. *Rousset*, as Honorary President of the F. I. S.:

Monsieur le Ministre. Monsieur le Maire, Mesdames, Messieurs,

Au nom de la Fédération Française des Syndicats des Marchands de Grains et Graines de Semences et en mon nom personnel, je vous remercie de l'aimable accueil dont la ville de Wageningen nous a favorisés.

Le Congrès qui vient de se terminer a été un grand succès, grâce à l'impulsion qu'a su lui donner M. le Directeur Dorph-Petersen, Président de l'Association Internationale d'Essais de Semences qui est vraiment infatigable, et à la Direction du Docteur Franck qui a si bien réglé tous les instants du Congrès et a mérité le nom que nous lui donnons entre nous, de «Directeur Modèle».

Dans les Congrès chacun apporte ses idées, les débats avec les

négociants des autres pays: il s'en suit plus d'affinité entre les commerçants qui en se connaissant, s'estiment davantage.

Nous avons apprécié tout spécialement les Etablissements et les Laboratoires d'Essais de Semences qui sont vraiment »up to date« comme disent nos amis les anglais.

En France et à Paris, il y a certainement de grandes attractions mais ce qui intéresse spécialement notre Commerce de Semences, ce sont les Instituts comme celui de Wageningen où tout est bien compris et bien ordonné. Nous n'avons rien de tel en France. Nous ne pouvons que souhaiter d'en posséder au plus tôt un semblable.

Nous étions venus à Wageningen pour terminer les entretiens que nous avons eu d'abord à Rome, ensuite à Francfort, puis à Paris et à Budapest en vue du certificat international pour le Commerce des Semences. Nous sommes heureux du résultat obtenu.

Par ce certificat, les différends pouvant surgir dans l'exécution d'un Contrat, seront réglés à l'amiable par les Chambres Arbitrales que nous avons fondées également et qui nous permettrons de régler entre nous tous ces différends sans avoir recours aux Tribunaux.

Nous remercions tout spécialement Monsieur le Maire de Wageningen pour la réception si cordiale et si chaleureuse qu'il a bien voulu nous faire.

La Hollande est un pays de grande activité, fière d'avoir des ports comme Amsterdam et Rotterdam qui par la facilité qu'ils possèdent, aident considérablement la navigation, et sont une fortune pour le pays.

Ceci n'empêche pas la Hollande d'être un grand jardin Wageningen en est une petite partie mais, comme l'a bien prouvé Monsieur le Maire de Wageningen, par son discours, c'est un petit pays mais avec un grand cœur.

Nous avons tous admiré les parterres et les jardins fleuris qui sont un grand charme pour les yeux.

Ces fleurs nous font penser aux Dames qui assistent à ce Banquet car un Banquet sans Dames c'est un parterre sans fleurs.

En terminant je vous prie de lever vos verres à la santé de Monsieur le Ministre, de Monsieur le Maire de Wageningen, à Messieurs Dorph-Petersen & Franck, aux Dames et à la prospérité de notre Association.

**Mr. Mauthner**, as ex-President of the F. I. S.:

Herr Generalsekretär, meine Damen und Herren!

Nach einem so gewandten und vorzüglichen Redner wie Herr Rousset das Wort zu ergreifen, gehört recht viel Mut. Ich hatte wahrhaftig nicht die Absicht zu sprechen, da jedoch Herr Rousset meinen Namen nannte und zwar im Zusammenhang mit den anwesenden Damen, so halte ich es für meine angenehme Pflicht zu erklären, dass ich auch diesmal gerne mein Glas auf das Wohl der Damen geleert hätte, wenn mir nicht Herr Rousset zuvorgekommen wäre. Nun muss ich aber schweigen, was mich jedoch nicht hindert Ihnen, meine Damen, zu sagen, dass wenn ich auch

nicht reden darf, dies an meinen Gefühlen Ihnen gegenüber nichts ändern kann.

Ich möchte nur diese Gelegenheit benutzen, um mit unserem hochverehrten und geliebten Präsidenten Herrn Direktor Dorph-Petersen und Vice-Präsidenten Dr. Franck eine Familieangelegenheit zu erledigen. Als wir vor Jahren den »Internationalen Samenhandelskongress« in Bologna hielten, erfuhren wir, dass gleichzeitig in Rom der »Internationale Kongress der Samenkontrollstationen« tagte. Viele von uns fuhren nach Rom, um am Kongress teilzunehmen, es wurde uns jedoch mitgeteilt, dass nur Mitglieder den Beratungssaal betreten dürften, und unsere wiederholte diesbezügliche Bitte wurde ganz einfach höflich, aber decidiert abgelehnt. Es gelang doch einigen von uns durch eine Nebentreppe und eine Hintertür hineinzuschlupfen und in den allerletzten Bänken uns niederzulassen; auch hatten wir hernach Gelegenheit am weissen Tische die Herren Direktoren der verschiedenen Stationen kennen zu lernen.

Wie gross war unsere Überraschung und Freude, als wir im Jahre 1929 in Paris anlässlich des »Internationalen Kongresses des Samenhandels« unseren lieben Präsidenten Direktor Dorph-Petersen und unseren geschätzten Vice-Präsidenten Dr. Franck begegneten. Beide Herren erklärten nur als »stille Beobachter« erschienen zu sein, um die Wünsche des internationalen Handels anzuhören, sie waren auch bei allen Beratungen der Sektion für Samenkontrolle, -- deren Präsident zu sein ich die Ehre hatte, -- von Anfang bis Ende anwesend.

Die leitenden Herren der Samenkontrolle haben sich von Tag zu Tag mehr und mehr für uns interessiert; man lernte sich nicht nur kennen, sondern auch lieben, denn anlässlich des offiziellen Abschieddiners in Anwesenheit des Ackerbauministers Henessy, vieler Senatoren und Abgeordneten des Reichstages, und vieler hundert Kongressteilnehmer, erklärte in einer geistreichen Rede unser hochverehrter Präsident den internationalen Samenhandels-Kongress und den internationalen Samenkontroll-Kongress als .... Verlobte

Das beiderseitige Interesse wuchs rapid. Am »Internationalen Kongress des Samenhandels« in Budapest nahmen bereits 11 Repräsentanten der Samenkontrollstationen an den Beratungen teil und hier wurde seitens des Handels der lebhafteste Wunsch geäußert sich von nun an an den internationalen Kongressen durch offizielle Abgesandten gegenseitig vertreten zu lassen. Nach viertägigen ernsten Verhandlungen wurde zur Freude aller nun die Hochzeit gefeiert und die Gäste gingen frohen Mutes auseinander.

Hier in Ihrem schönen Wageningen, da sehen wir nun den Erfolg dieser Vereinigung.

1. Das »Internationale Certificat«.
  2. die »Uniformity of the International Methods«.
  3. die Anordnung der strengen und schnellen Untersuchungsart.
  4. die Frage der hartschaligen Körner,
- und at last but not at least

5. die Möglichkeit an den gemeinsamen Beratungen mitwirken zu können, sind die prachtvoll gelungenen Kinder, die dieser Ehe entsprossen.

Ich hebe mein Glas auf das Wohl des Vaters dieser Kinder: Herrn Direktor Dorph-Petersen und auf das Wohl des Hauptzeugen und stillen Vermittler dieser Ehe: Herrn Vice-Präsidenten Dr. Franck mit dem lebhaften und herzlichen Wunsche, dass sich diese Familie noch vergrößere zu unserer aller Freude.

Herr Direktor Dorph-Petersen und Herr Dr. Franck, . . . sie leben hoch!!

At the conclusion Dr. *Franck*, as chairman of the Organizing Committee, expressed appreciation of the kind words directed to this Committee and proposed to rise from table and to take coffee and liqueurs in the saloons, and so extend the opportunity for social intercourse.

## 9. Excursion of four days.

*18th July—21th July:*

On Saturday morning at 8 o'clock, about 80 congressists started by motor cars for a visit to the trial fields of the firm *Kuhn & Cie.* guided by Messrs. *Dudok van Heel*, directors, and other gentlemen of the staff.

Then the excursionists visited the Phytopathological Laboratory (*Willie Commelin Scholten*) at Baarn. After a short introduction by Prof. *J. Westerdijk*, a walk was taken through the laboratories and gardens. It was a pity that through want of time the company could not stay long enough for a detailed inspection of this most interesting laboratory.

Messrs. *Kuhn & Cie* offered a splendid luncheon in the Hotel »het Bosch van Bredius« at Naarden. One of the hosts, Dr. *Dudok van Heel* introduced with a witty speech, a particularly interesting menu, carrying a stimulus to still greater uniformity in seed testing.

Ladies and Gentlemen,

It is internationally recognized as a bad form to start a speech at the beginning of the table, and what is still worse it is bad tactics, for as long as you are hungry you are much more critical than at the end of a dinner. When I welcome you now as our guests at this luncheon at the beginning of the table you will understand that I have very serious reasons. I will refer the fault I am making to Dr. Franck. You all will be very much astonished after having seen his splendid organisation this week, and after having heard all the speeches on his good qualities last night, that this man is able to make faults. Perhaps only Mrs. Franck will be grateful to me that at least some one is mentioning his mistakes, and that when he comes home next week, he will possibly be manageable after all.



Before I go on on Dr. Franck's supposed mistake, I first will very heartily thank him in the name of our firm, that in organizing this Congress he arranged it in this way, that we have now the honour to see so many so well known scientists, from so many different countries, here as guests at our table. Dr. Franck, in the name of our firm I most heartily thank you for that.

After these kind and polite words, I believe I may go on about Dr. Franck's mistake. When he asked last year our collaboration for this Congress, and we arranged the plan of to-day's excursion, the first thing Dr. Franck said was: This is not a banqueting but a working Congress. This was Ladies and Gentlemen quite a novelty to us. Now Dr. Franck wanted us to put you to work instead of lunching, or to give you sufficient work during your luncheon. The German poet Heine said something like: »Arbeiten, eine wunderschöne Sache, Stunden lang kann man zuschauen.« We have the principle that if work must be done, it must be done at least to our benefit.

As seedsmen exporting our seed to all countries in the world, where sugarbeets are grown, it is an imminent interest to us that the analysis of the different stations should be the same. I once put before Dr. Franck, when he told me that your Association was working in this line by exchanging samples, the question, if there was perhaps a difference when the directors of the stations did send such a sample, or if we poor seedsmen were doing the same.

I now made a plot with our sworn sampler, and for this special occasion he put his seal on a sample drawn from one bag of bad germinating seed, which after much difficulty we found in our warehouses. We put on a label of »Parcel of 200 bags destined for Amsterdam«. This sample was sent to different stations and I have the certificates here. We had those certificates printed and put them here together in a little book which represents the menu for to-day's luncheon.

I will give this to you afterwards but I will first explain it to you. In the middle is the essential part, that is what you will get to eat. And the work about which Dr. Franck insisted are the certificates, which you can discuss. The remarkable thing is that the Wageningen certificate is missing in your books, because this was the only one, which we were not able to falsificate. So either Dr. Franck is a very prudent man or Dutch seedsmen are very bad. I leave the conclusion to you.

At the first page we have put the device of your Congress »Uniformity in Seedtesting« which I recommend you to compare with the summary at the end. The Polish certificate came too late to be put in but you will see them in the summary, demonstrating the unity of the new country Poland, both stations finding 65 % of germination. The size is due to Hofrat von Degen and when you see the size of the next certificate in alphabetical order you will enjoy yourself that an international certificate is voted now. From the size of Dr. Eastham's paper you would not say that he is an Englishman

but a Scotchman. Ladies and Gentlemen, I will not keep you waiting any longer. I welcome you all at our table and I will ask the Ladies and Gentlemen of Kuhn & Cie. to rise and to drink the good health of our guests.

After Dr. Franck's reply, in which he drew the attention of the gentlemen to the importance of the acceptance of the International Rules, for the accomplishment of the wish of the seed trade, Dir. Dorph-Petersen spoke some words of hearty thanks for the great hospitality.

After the lunch an interesting visit to the establishment of Messrs. Kuhn & Cie took place and greatly delighted the congressists started by motor cars for Amsterdam. On Saturday and Sunday the excursionists were free in order to be able to visit the capital.

On Monday 20th July at 8 o'clock, the party left from Amsterdam by motor cars for Enkhuizen. After a hearty reception by the members of the Association of Dutch Seed export firms, a short visit was paid to the cleaning establishment of the firm Sluis en Groot. In the Town-hall the excursionists were welcomed by the Mayor and then an extensive lunch was offered by the Enkhuizen seed dealers, characterized by a very cheerful mood among all persons present. Of the various speeches during the lunch, that of the Vice-President of the Seed Dealers Association, Mr. *Abraham Sluis*, may be mentioned in connection with the words of esteem, directed therein to the Dutch State Seed Testing Station and its staff, regarding the excellent co-operation maintained with the seed trade.

Meine Damen und Herren!

Es sei mir gestattet als Vice-Präsidenten des Vereins von Niederländischen Samen-Exportfirmen an Ihre hochgeschätzte Gesellschaft der Teilnehmer am 6ten Kongresse der Internationalen Samenkontroll-Anstalten ein herzliches Willkommen entgegen zu bringen.

Unser Verein gereicht es zur grossen Freude eine so auserlesene Gesellschaft wissenschaftlich und praktisch gebildeter Persönlichkeiten aus allen Weltteilen in ihrer Mitte auf gästliche Weise empfangen zu können. Ins Besonders schätzen wir hoch die sympathische Gesinnung, welche Sie, meine Damen und Herren, uns Praktiker betonen, dass Sie sich Zeit und Mühe gegeben haben, sei es denn in Vogelflucht, sich anzuschauen, was seitens der Niederländischen Samenzüchter geleistet wird.

Aus dieser sympathischen Gesinnung kommt zu uns die klare Sprache dass die Wissenschaft auf dem Gebiete der Samen-Kontrolle es als wünschenswert betrachtet, dass sie mit der Praxis Hand in Hand gehe, damit die segenreichsten Erfolge im Interesse der Landwirtschaft und Gartenbau erzielt werden können.

Bei dieser Gelegenheit sei es uns erlaubt Ihnen die Zusicherung zu geben, dass unsere gesammten Mitglieder voll und ganz bereit sind an diesem

Ziele, die Hebung der Landwirtschaft und Gartenbau mittels Erzeugung hochgezüchteten Saatgutes nach redlichen, erreichbaren Normen, restlos mit zu bauen und wir geben uns der Hoffnung hin, bei gegenseitigem Vertrauen von Wissenschaft und Praxis je länger je mehr dem Ziele näher zu treten.

Von allgemeiner Bekanntheit dürfte sein, wie weit die Niederländischen Gemüse- und Blumensamenzüchter schon fortgeschritten sind auf dem Wege zielbewuster Selektion der wichtigsten Gemüse-Arten und es ist als ein glücklicher Umstand zu beachten, dass die hiesigen Samenzüchter schon seit mehreren Jahrzehnten sich eifrig bemüht haben nicht nur die Rassen, welche auf dem lokalen Markt gern gekauft sind, zu veredeln und zu vervollkommen, sondern auch solche, welche von internationaler Bedeutung sind. Dank sei das rastlose Streben von unsren hiesigen Züchtern erfreuen sich unsere Samen eines guten Rufes in aller Welt und hat sich derselbe, ungeachtet manchmal enorme Schwierigkeiten zu überwinden sind, glänzend bewährt.

Gern will ich gestehen, dass wir in unsrem Bestreben auf den internationalen Markt nur das Allerbeste zu bringen, was fachmännisch zu erzeugen ist, recht viel verdanken an die Reichs-Anstalt für Samenkontrolle in Wageningen unter der hochstehenden Leitung des Herrn Doktor Franck.

Sehr geehrter Herr Franck, wir wollen es bei dieser Gelegenheit ausdrücklich aussprechen, wie sehr wir Ihnen dankbar sind für die Art und Weise, worin Sie immer sich bereit zeigten, Ihr Kennen und Können dienstbar zu stellen im Interesse der gesamten Landwirtschaft und Gartenbau und wie durch Ihre Vermittlung und energische Führung schon recht viel aufgebaut worden ist zur Feststellung von Normen für Saatgut, teils wie dieselben gelten für den Samenhandel, teils zwischen Züchter und Kontrakt-Firmen.

Sehr vielseitig ist Herr Doktor Franck tätig und wo er kann, immer bereit die Schwierigkeiten im Samenhandel lösen zu helfen. Herr Franck, wir hoffen von ganzem Herzen, dass Sie noch längere Zeit Ihre verdienstliche Tätigkeit werden können und dass unser gemeinsames Streben Sie als Mann der Wissenschaft und uns als Praktiker mehr und mehr vereinen werde, damit die Lösung vieler Fragen erleichtert werden wird.

In den letzten Jahren drängt besonders die Frage zur internationalen Lösung: Wie bekommen wir Einheit in die Methoden der Samenuntersuchung: »Uniformity in Seed Testing«?

Gerade für den Samenhandel ist die internationale Lösung dieser Frage von ausserordentlich grosser Wichtigkeit.

Wenn zum Beispiel Wageningen für eine gewisse Partie Spinatsamen eine Keimkraft von 94 % feststellt und Washington für die gleiche Partie 2 Monate später unsrem amerikanischen Kunden eine Analyse von 64 % erteilt, welcher Prozentsatz unter den gangbaren Normen liegt, so ist es sofort klar, dass sich hier eine Lücke zeigt, welche dem Lieferanten der betreffenden Partie nicht nur finanziell, sondern auch moralisch sehr grossen Schaden zuführt.

Wir können denn auch nicht genug hinweisen auf die Wichtigkeit all-

gemein und international geltender Methoden und Richtlinien zur Feststellung und Beurteilung der Normen.

Wenn, meine Damen und Herren, der 6te Internationale Kongress, jetzt in Wageningen beendet, diese wichtige Frage in grossen Zügen der Lösung näher geführt haben möchte, was wir aus Herzensgrund hoffen, so haben Sie unbedingt den gesamten internationalen Samenhandel sehr an sich verpflichtet und endgültig Landwirtschaft und Gartenbau auf beste Weise gedient.

Schliesslich, meine Damen und Herren, hoffe ich sehr, dass Sie, wenn wieder heimgelkehrt, einen recht angenehmen Eindruck behalten werden, nicht nur am 6ten Kongresse, sondern auch an dem kurzen Ausfluge nach Enkhuizen. Ich wünsche Ihnen allen weiter recht angenehme Reise und ein dreifaches »Hoch« auf allen Mitgliedern und Beteiligten am Kongresse.

Dr. *Franck* returned thanks for the kind words and Director *Dorph-Petersen* expressed pleasure at the speech addressed to Dr. *Franck*, which showed him to be the right seed testing leader, and thanked for the exceedingly kind reception both by the firm and in the Town-hall at Enkhuizen.

After the lunch a drive was enjoyed in the surroundings of Enkhuizen. The excursionists visited the Andijker trial polder and the pumping station »De Lely« at Medemblik, to get some impression of the extent and the progress of the Zuyderzee reclamation.

Owing to bad weather during a great part of the day, and lack of time, a part of the programme could not be accomplished. At about six o'clock the company went on board after taking a hearty leave with the hosts, for a trip from Enkhuizen to Stavoren. Dinner was taken on board. From Stavoren the journey was continued by train to Groningen, where the congressists stayed in three hotels.

Tuesday morning 21st July the excursion was continued by motor cars. After an interesting trip through the province of Groningen, the company visited the culture-gardens of the firm *Zwaan & de Wiljes*. A small exhibition of agricultural and horticultural products, originating from seed raised by the firm, interested the visitors very much. Some grass fields were inspected, after which the congressists were entertained at lunch in the large warehouse of the firm *Robertus*, during which lunch homage was rendered again and again to the ladies *Robertus*. Mr. *Robertus* spoke a few words to his guests.

Ladies and Gentlemen,

It is to-day a very important day for us as we had never the pleasure to see such an international and learned society in our warehouse. We are very pleased indeed You have come to the North of Holland and although we have not many beautiful spots here, the North of Holland has a good reputation in farming and seed growing. We are very glad to see You here and You can be sure You are most heartily welcome. I hope You had a

pleasant excursion in Holland with not too much rain and that the discussions You had at Wageningen have been successful with the result that we may have more uniformity in seed testing at the various seed testing stations. You are at the moment in the eastern part of the Province Groningen, near the German frontier, perhaps one of the best growing districts of the world, and although Your time is very limited we will make after lunch an auto drive to give You an idea about farming and seed growing in our district and show You some fields with Mangold, Radish, Spinach and Grass seed. It is a very difficult time just now for the Dutch farmers and as we seed merchants have much to do with the farmers this difficult time is more or less noticeable in the seed trade. I hope sincerely we may have very soon more normal conditions all over. I wish You all a good appetite and a good return home.

Director *Dorph-Petersen* made the following concluding speech:

Ladies and gentlemen,

Permit me to thank Mr. Robertus very much for his kind words and also to extend our heartiest thanks to the whole Robertus family for the fine way in which we have been entertained in this room which is decorated with the flags of all our different nations.

We are now closing the Sixth International Seed Testing Congress. I believe I am right in saying that it has been a good and successful Congress, although we have not agreed in everything, which might nor have been expected of so many colleagues from the whole world who - owing to the special development and conditions of each particular station -- use different methods in their work. However, I am sure I can say that by adopting the international rules we have taken a good step towards a closer co-operation, which in the first place must be attributed to the Dutch Government who has invited us, and then to Dr. Franck and his assistants who in the most perfect way have organized and conducted the Congress. We cannot thank Dr. Franck heartily enough for all he has done; we all return with the best memory of these days' meetings. Hoping they have not been too tiring to Dr. Franck and his assistants we wish them a good vacation, which is highly needed.

In closing I also wish to thank all my colleagues and all others present for their good-will to co-operate in order to gain our end as well as their kind indulgence with respect to the work hitherto carried out. I would ask all of you in future to act to the end that our work be done in the best possible way, as uniformly as possible, to the benefit of those who grow and sell the seed and more particularly to the farmers who sow it.

Lastly I will express my desire to meet all of you again at the International Seed Testing Congress to be held in 1934.

After a visit to the well equipped cleaning establishment of Messrs. Robertus an extraordinarily interesting motor trip, offered

by the seed dealers, was made through the rich agricultural districts of the province of Groningen, during which trip several seed culture fields were visited. People got also an impression of the way in which the polders in the Netherlands arise.

Back in Groningen the excursion was dissolved and the excursionists went home, tired but greatly satisfied.

This part of the Congress Report ought not to be finished without a few words about the importance of the congress. The general impression of the congressists, seed analysts as well as representatives of the International seed trade is, that this congress has been very interesting in many respects. Many resolutions of different signification were made, while, by reason of the plentifully provided occasions for interchange of views, the congress became very instructive.

## **SECOND PART**

**(PAPERS, DISCUSSIONS AND RESOLUTIONS)**





**Report  
of  
the Activities of the International Seed Testing Association  
during the years 1928—1931.**

By  
*K. Dorph-Petersen.*

First of all I beg, on behalf of the International Seed Testing Association, to bid all its members present heartily welcome to this Congress, at which it is hoped that we shall be able to make important decisions regarding our future work.

Especially I wish to welcome the members who have made the long journey, and more particularly our dear American colleagues, among which the President and the Secretary of the Association of Official Seed Analysts of North America, viz. Mr. Leggatt from Canada and Mr. Holmes from U. S. A., as well as Professor Munn, our dear colleague in the Executive Committee, and Dr. Toole, Mr. Hillman and Miss Fiske.

Recalling with thanks the great hospitality shown by the Italian Government and the International Institute of Agriculture, to the members of the International Seed Testing Congress held in Rome in 1928, I beg to bid the representatives of the Institute, His Excellency Professor Peglion, Dr. van Rijn and Mr. Carlos Brebbia, heartily welcome.

I beg to extend another hearty word of welcome to the representatives of the International Seed Dealers Association, Mr. Rousset, Mr. Manasse and Mr. de Mauthner, and to renew my sincere thanks to Mr. Rousset and Mr. de Mauthner for the great hospitality shown to Dr. Franck and myself as representatives of the International Seed Testing Association to the International Seed Dealers Congresses in Paris, 1929, and Budapest, 1930.

I also beg to welcome heartily the representatives of other Federations and all the other non-members present.

Of course the report, which I shall have the honour of submitting, has been drafted in special deference to the Association members, and only the delegates from countries, which have joined the Association and paid their contribution for 1930, will have the right of voting at the General Assembly to be held on the 17th July, when decisions are to be made relative to the future work along the lines which have to be discussed during the next few days. The Report was also sent to non-members, it having been desired to make these

acquainted with the operations of the Association during the three years which have passed since the Rome Congress as these operations must form the basis of future work. The following account is a summary of the Reports covering the years 1928/29 and 1929/30, with additional information of the work during the year 1930/31.

The countries and institutions which are members of the Association, their actual annual contributions and the number of votes which accordingly is due to them at the General Assembly are as follows:

Argentina .....	£20 .....	2 votes.
Austria .....	£ 5 .....	1 vote.
Belgium .....	£10 .....	1 "
Brazil .....	£10 .....	1 "
Canada .....	£50 .....	5 votes.
Czechoslovakia .....	£20 .....	2 "
Denmark .....	£20 .....	2 "
Egypt .....	£20 .....	2 "
Esthonia .....	£10 .....	1 vote.
Finland .....	£20 .....	2 votes.
France .....	£10 .....	1 vote.
Germany .....	£50 .....	5 votes.
Great Britain and Northern Ireland .....	£50 .....	5 "
Holland .....	£20 .....	2 "
Hungary .....	£ 5 .....	1 vote.
Irish Free State .....	£20 .....	2 votes.
Italy .....	£50 .....	5 "
Lithuania .....	£10 .....	1 vote.
Lettonia .....	£10 .....	1 "
New Zealand .....	£20 .....	2 votes.
Norway .....	£20 .....	2 "
Palestine .....	£10 .....	1 vote.
Poland .....	£50 .....	5 votes.
Roumania .....	£20 .....	2 "
South Africa .....	£10 .....	1 vote.
Spain .....	£10 .....	1 "
Sweden .....	£20 .....	2 votes.
Switzerland .....	£20 .....	2 "
Ukraine .....	£20 .....	2 "
U. S. A. ....	\$250 .....	5 "
Brunn (Institut pour la culture des forêts et la biologie forestière des Instituts d'Etat des recherches sur la production forestière)	£10 .....	1 vote.
Danzig (Landwirtschaftliche Versuchs- und Kontrollstation) .....	£ 2½	
Graz (Landwirtschaftlich-chemische Landes- Versuchs- und Samenkontrollstation) ....	£ 2½	

Kurashiki (Das Ohara Institut für landwirtschaftliche Forschungen) .....	£ 2½
Leningrad (Institut de Botanique Appliquée et d'Amélioration des Plantes) .....	£ 5
Lissabon (Estação de Sementes e Melhoramento das Plantas) .....	£10 ..... 1 vote.

In the next few days the Chairmen of the various Committees will give an account of their work. Consequently the following account in all essentials deals only with the *activities of the Executive Committee and the work done from the Copenhagen Office*. As previously, the aim has been to establish the closest possible co-operation between the members of the Association and its chief object has been to attain test results from the various stations, which compare within reasonable latitudes. To this end various series of comparative tests were set on foot; in 1929 series of fourteen samples of Agricultural and eleven of Forest seeds, in 1930 seven samples of Agricultural seeds were circulated from Copenhagen. Series of Horticultural seeds were circulated from Wageningen, viz. in 1929 eleven samples and in 1930 six samples. Finally, series of sixteen samples of Forest seed were circulated in 1930 by Professor G. Lakon, Hohenheim. — The samples were accompanied by an explanatory text from the senders, who have tabulated and circulated the findings together with certain comments. According to the desire of some of the members, the tabulated results were only sent to partakers in the inquiry.

As to the results tabulated in Copenhagen I would have liked to have made more detailed and instructive comments on those points, on which the results deviate too much from the figures which, according to my estimate, are to be considered as the correct ones. Partly due to its being hardly possible to obtain full agreement in this particular, partly from fear of being too presumptuous, I have refrained from doing this. I would ask all the partakers, during the discussions of this Report and of the question of an eventual continuation of the comparative tests, to express their view on the matter and to bring forward any criticism, so that the comparative tests may be able to serve their purpose.

The samples chosen were partly of normal quality, partly difficult to analyze. In some cases the partakers asked why such difficult samples were sent, such samples occurring rarely in practice. This is accounted for by the fact that it is not the normal but the poor quality samples which cause discrepancies.

Some partakers have asked us to inform them, how we would determine certain portions of the samples analyzed. This procedure would perhaps be a means of obtaining a more uniform judgment. Also in this particular I would like to learn the opinion of my colleagues.

In order to obtain more uniform results it would naturally be of great importance if, to a larger extent than hitherto, *heads and analysts in seed testing stations could visit* each other for the purpose of becoming familiar with the various methods of analysis.

At my request our colleague, Dr. F. T. Wahlen (at that time director of the Seed Laboratory in Ottawa, now the director of the State Agricultural Experiment Station in Oerlikon-Zürich) composed a very interesting report, based on questionnaires, which had been filled out by colleagues all over the world, and which it had been proposed to lay before the Rome Congress, viz. *»Education and training to be required of seed analysts of various grades, and the possibility of conducting international seed testing courses for directors and assistants in seed testing stations.«* Due to Dr. Wahlen's being unable to attend the Congress and lack of time this important question was not discussed at the Rome Congress, but the report was published in the *»Actes du Vème Congrès International d'Essais de Semences Rome 16—19 Mai 1928«*, pp. 432-440. As will appear from the programme, time is reserved at the Wageningen Congress for discussion of this subject. As however Dr. Wahlen has not yet announced participation I beg here to make some comments on his paper as an introduction to a discussion of it during the subsequent days, in order that final decisions may be made at the General Assembly.

Dr. Wahlen summarizes his paper as follows:

»1. The proposed unification of methods will give the desirable practical effect of facilitating international trade only if steps are taken to secure standards of training and education for the staff of the various stations sufficiently high to ensure the uniform and consistent application of such methods.

2. Educational requirements for and the training of the technical service, i. e. the junior grades of analysts, are obviously a matter of concern for the individual stations only, since conditions vary too widely in different countries to enable the Association to set standards. Attention is drawn, however, to the desirability of courses for beginners, and a probationary term, in order to make selection more rigorous. It is also noted that salary conditions in some countries are not so as to attract the right class of people, and that it would be important, to the same end, to study ways and means to provide permanent employment as soon as the probationary term is over. It should be possible, in many countries, to provide employment during the summer in lines closely allied with seed testing, such as plant selection and breeding.

3. It is considered desirable that the Association work out what may be called an ideal course of studies and practical experience for members of the professional or scientific staff of seed testing stations. Such an ideal curriculum could be applied either merely as a guide or as a limiting factor in authorizing stations to issue certificates acceptable in international trade.

4. The Association should lend its moral support to any démarche taken by its members to the end of inducing higher

institutes of learning to include lectures on seed testing in their programmes.

5. The Association should take immediate steps to organize periodically international courses for seed testing at institutes offering the maximum amount of facilities.

6. The Association should take preliminary steps to study the possibility of establishing an International Institute for Seed Testing. The appointment of a committee to which this task could be delegated is suggested.

7. While it is recognized that due to the financial contingencies involved facilities for studies on foreign stations will have to be supplied mainly by the governing bodies of seed testing stations, this Association should lend its moral and, insofar as possible, its practical support to this movement. A number of suggestions to this effect have been offered which are recommended for careful consideration.

This question and kindred subjects have been discussed by the Executive Committee several times, but so far we have been unable to start anything like that suggested. First of all there is the matter of finance connected with the travelling and the stay to be considered. To be sure, Dr. Wahlen and other colleagues have made proposals regarding exchange of members of the staff at the different stations; even if this thought might seem practicable at first sight, however, it will be evident, that the work in question is so peculiar to each individual station that it will not be possible for a short period, say  $\frac{1}{2}$  year or so, to replace an analyst at one station by an analyst from another.

Another proposal by Dr. Wahlen which appears to be more practicable is the holding of seed testing courses at some well-equipped stations. Both Dr. Franck and I would like to co-operate with our colleagues in this respect, but here again such considerable funds are required that until now the Association has been unable to start anything in such a way as to make it advantageous to our colleagues to devote time and means for participation in such courses. However, the question being of vital importance, we would like to learn the view of the members and their proposals in this respect, so that the matter might be taken up for further consideration and eventual carrying through by the Executive Committee. It would be of particular interest to know, how many members expect to be able to procure the necessary funds either for their own stay or for the stay of members of their staff during a comparatively long period at one or two foreign seed testing stations or for participation in such courses; especially now, — if the International Rules for Seed Testing be accepted, as we hope — it would be of great importance to start a course for practical instruction in the methods prescribed in the Rules. During my remarks on the determination of the abnormal growths I shall go into further details on the means of determining these seedlings. Each country that is a member of the Association

should send one trained and experienced analyst to the course so as to enable him to instruct the analysts at the seed testing stations of his country in the procedure to be followed. One of the tasks of such a course might be the repetition of the analyses of one set of the samples which have been circulated for comparative tests. —

*The Scheme of International Rules for Seed Analyses* has involved a considerable correspondence within the Executive Committee and comprehensive discussions at the three meetings of the Committee held in Munich in 1929, in Budapest in Spring, 1930, and in Cambridge in Autumn, 1930. The last meeting was attended by all five members of the Executive Committee. — I take the opportunity here to renew my thanks to Professor Munn for his taking part in this meeting, notwithstanding the difficulties in connection with the journey and the few days' stay.

The International Rules will be submitted by Dr. Franck who has drafted the Scheme on the basis of the proposal presented at the Rome Congress and, as far as possible, in accordance with the modifications suggested by members of the Research Committee for Countries with Temperate Climate and other Association members, and the discussions of the Executive Committee at Cambridge. I beg here to refer you to the copy sent you of the remarks by which Dr. Franck submits the Scheme and to my remarks accompanying it. However, I wish once more to emphasize its being of the greatest importance to the future work of the Association that the Rules be adopted to the benefit of the International seed trade. I beg also to repeat that the Rules have only to be considered as binding in cases where the results should be reported on the International Analysis Certificate, a draft of which in the three principal languages has been sent the members together with the Rules. Should we succeed in adopting these, it will be necessary to show resignation on certain points. Still, mention may be made, that the adoption is not permanent, but modifications may be made at the next Congress according to new experience gained by that time. I would therefore urgently ask my colleagues to do their best in order that we may arrive at a result in this respect.

As for the *abnormal sprouts* I am aware that it will involve great difficulties to obtain a uniform judgment, but after having investigated this problem for three years and having seen the results of comparative tests made in the laboratory and in the field, I feel convinced that they should be considered as worthless if we desire to give the farmers reliable information of the value of the seed. If a fairly constant proportion of the germinated seeds might be considered as abnormal, one could count on that but, as we know, this is far from being the case. Examinations conducted at the Danish State Seed Testing Station (see the article by Chr. Stahl in No. 15-16-

17 of the »Proceedings of the International Seed Testing Association«, pp. 75-143: »Comparative experiments between the laboratory and the field germination of seed«) will show that in some samples almost all the sprouts were normal, while in others with the same percentage of germination the number of normal sprouts was much smaller. In the International Rules we have endeavoured to give certain definitions of what should be considered »abnormal sprouts«, and at the Copenhagen Station coloured plates showing such sprouts have been produced in order to secure a fruitful discussion and to get finally adopted what should be considered as »normal« or »abnormal sprouts«. I hope these plates, of which it is intended to procure reproductions for circulation to the members, will serve their purpose, viz. to insure a uniform judgment on this difficult point.

I shall have the honour of showing you some illustrations of abnormal sprouts to-morrow and shall attach some comments to this demonstration.

It would naturally be desirable that as many Stations as possible accept the International Rules in the case of all their analyses. In co-operation with the authorities in question in Sweden and Norway we will seek to get the Rules adopted from Juli 1st, 1932, in the three Scandinavian countries which, since 1892, have had common Rules for Seed Testing. I consider it absolutely necessary to reserve one year for working according to the new methods so as to insure reliable and uniform tests. Moreover, it will be necessary to give analysts attached to private seed laboratories connected with the firms an opportunity of acquainting themselves with the methods laid down in the Rules.

At the *International Seed Dealers Congresses* in Paris, 1929, and in Budapest, 1930, at which, due to urgent invitations the International Seed Testing Association was represented by its President and Vice-President and at the latter also by Professor Gentner, the following resolutions were passed:

The Congress decided to ask the International Seed Testing Association that, at the Congress to be held at Wageningen, the following matters be definitely decided:

A. Dodder should be classified in

- a) small-seeded dodder (*Cuscuta trifolii*, petite cuscute).
- b) large-seeded dodder (all other *Cuscuta* species, grosse cuscute).

B. At the same time a second determination should be made according to size of seed, i. e. following a uniform method to be adopted by all the seed testing stations adhering to the International Seed Testing Association.

The stations should be asked also to agree on size of the sieves.

## 2.

- A. It would be desirable to find a uniform procedure summing up the present American and European methods.
- B. As long as such a method has not been found, all European Seed Testing Stations should make the tests either according to the European or the American method as desired by the sender.
- C. In order to avoid differences between the results of analyses as obtained by the various stations of absolutely identical samples, the rules governing the purity and more particularly the determination of broken and injured seeds according to the European method, should be formulated in such a way that the slightest possible latitude be granted and the least possible individual estimate be left to the analyst.

## 3.

The International Analysis Certificate, as regards the germinating capacity, should for instance be drawn up as follows

Germinated seeds after 10 days .....	85 %
Additional hard seeds .....	10 %
Germinating capacity .....	95 %

i. e. that all the hard seeds should be considered as germinated.

## 4.

- A. All the stations adhering to the International Seed Testing Association should make future tests according to the uniform, international method to be adopted at Wageningen and should issue a uniform international certificate.
- B. The International Seed Testing Congress should decide that all the adhering stations should approve each others' certificates, and the Congress as well as the individual stations should act to the end, that the seed laws of the various countries which regulate the seed trade, should be altered in accordance with these decisions.
- C. In case results obtained by two stations on testing the same lot differ by more than the latitude, through mutual exchange of their samples, these two stations should endeavour to come to an agreement. Should they fail to do so, the case should be referred to the President of the International Seed Testing Association who should appoint a third station for the purpose of making an arbitrary test.

As far as possible the Research Committee and the Executive Committee have taken these desires into consideration. The fact that three representatives of the International Seed Dealers Association are present here, is due to the desire expressed at the two Seed Dealers Conferences. In Cambridge and Rome all the members of the Seed Dealers Congresses were invited to a special session; however, considering it of advantage to have a few representatives interested in our work taking part in our meetings, we have been pleased to comply with the request of the Seed Dealers and therefore have invited three representatives without right of voting to this Congress.

As to the *valuation of the hard seeds* agreement has not been obtained by the Committee in question and accordingly the Report from its Chairman must be abided upon. As is apparent from the



programme, several papers are to be read on the question of hard seeds. However we are not at all able to consent to the proposal 3. in the resolutions concerning hard seeds.

As to Point 4 B of the Resolutions it must be added that the Association, which only works with professional matters, does not want to meddle in the affairs concerning alterations of seed acts and other regulations where the political conditions play a part.

As regards Point 4 C the stations ought to exchange the samples in question for analysis. If there are still differences, we would like to know whether the members would find it suitable that the President of our Association should appoint a third station for the purpose of making a decisive arbitrary test.

*A chief nerve in the existence of the Association is the »Proceedings«* which from a very modest beginning has developed into a comprehensive journal. Mention may be made that the last volume, No. 15-16-17, comprises 235 pages. Both by correspondence and at the meetings of the Executive Committee we have discussed the plan and the economy of the »Proceedings«. Some members have suggested that efforts should be made to secure co-operation or a contract with a publishing firm as to the printing and publication so as to insure their better propagation. However, so far the Executive Committee has agreed to provide for this themselves and thus limit the »Proceedings« to a purely technical journal for those engaged in seed testing, this being considered advantageous. We would like to know the opinion of the members on this question. Occasionally, for instance at the International Seed Dealers Congress in Paris, lists were circulated on which those who were desirous of subscribing to the »Proceedings« could sign their names. The price of subscription, 10 sh per annum, is very moderate in view of their present extent. Of course the number of subscribers to a periodical of this kind will always be comparatively small.

As you may remember, two comprehensive dissertations (both by members of the staff at »Hamburgisches Botanisches Staatsinstitut.«) were published in the »Proceedings«; however, as the number of special articles received increased and other subjects were admitted (which will be mentioned later), the Executive Committee decided in general to refuse such long papers. It must be kept in view that the *printing of this periodical* in three different languages to a very limited circle of readers is rather expensive. The expenses for printing and paper, editorship, remuneration to the authors as well as proof-reading, postage, separates etc., are relatively high for our »Proceedings« which are only sent to about 225 members and subscribers in all; you will therefore understand the necessity of limiting the size of the manuscripts. The Proceedings are printed in an edition copies 650.

At the meeting of the Executive Committee in Munich, which was only attended by Dr. Franck, Professor Gentner and myself, it was decided, as in the case of most other periodicals, to *remunerate the authors of original papers, abstracts and lists of literature under a very modest form, i. e. 50 Danish Crowns (about £ 2½) per 16 pages.*

Mention may be made that this decision did not meet with the full approval of Professor Munn and Mr. Eastham at the meeting in Cambridge in September 1930, at which the question was brought forward for further consideration. These two gentlemen were of the opinion that the remuneration in question should not include original papers but only abstracts, lists of literature etc., which were composed especially for the ›Proceedings‹, in which cases there was reason to increase the remuneration somewhat. It was agreed to lay this question before the General Assembly for their consideration and decision.

The Executive Committee realize the great *importance of publishing comparatively detailed abstracts of articles on seed testing* printed elsewhere; but it proves difficult to find the proper persons for this work, i. e. those who have both a mind and time to undertake this task. Consequently I can partially recommend the proposal made by Professor Munn and Mr. Eastham, viz. to drop the remuneration for original papers, if we do not in this way run the risk of being deprived of valuable articles. For abstracts etc. I suggest a somewhat higher remuneration to be paid.

As the attentive reader will have noticed, the two last volumes of the ›Proceedings‹ *contain an account of the laws and regulations on seed in force in various countries.* I would like to learn the view of the members, whether they agree with this arrangement and whether they would like to have similar summaries published as regards rules for compensation, latitudes etc. in force in the several countries.

Finally the ›Proceedings‹ include the *very valuable lists of literature composed by Dr. Franck and his assistants.* In the course of some subsequent remarks on the Bibliography I shall return to this question. However, mention may be made that the contributions of the members of the Association will hardly suffice in future for covering the expenses in connection with the ›Proceedings‹, if their size is still that reached during the last year; however, this great number of articles etc. may probably be accounted for by the Congress.

In connection with my remarks on the lists of literature I beg briefly to mention the *Bibliography of more than 800 typed folio pages* composed by Dr. Franck and his assistants, which at a nominal charge covering part of the costs for paper, postage, package etc. is to be had by each member of the Association. This comprehensive work, which together with the Bibliography on Germination is a

standard work in our branch, will be continued by Dr. Franck and members of his staff; those who wish — at a modest annual price — to subscribe to it will be kept abreast of literature published in our field all over the world. I think all of you will join me in thanking Dr. Franck heartily for this admirable work. We are certainly all surprised at the productivity in our modest domain, which is so considerable that most of us must despair of getting it read. I believe that all of us desire to get the material sorted and to obtain good abstracts of the actually important literature; but where are those colleagues who will be able to solve this problem? I have asked one colleague in each country who is a member of the Association either to compile such abstracts himself or, if he is unable to do so, to refer the question to another able person in his country. In certain countries a beginning has been made. The Readers of the ›Proceedings‹ will know to whom we owe a debt of gratitude. Other colleagues have promised to undertake the task in question but until now have done nothing in this respect. I understand very well the difficulty, the work in question requiring so much time that it is not easy to get it done. However, I wish to renew my request that either my colleagues themselves or, if they have no spare time for this purpose, ask members of their staff or other technical experts in their country who can and will undertake the task, to do it.

In some respects the ›Proceedings‹ have still no definite form. Such as this for instance, each volume has its own page numbering, and there has not been any annual series, the numbers being continuous. It would probably be of advantage to consider the four numbers or the two double numbers which appear annually as one volume with a continuous paging.

As I have informed the members I would suggest that a special chapter be inserted in the ›Proceedings‹ which should contain brief communications on alterations of personnel, organisation or methods used at the various seed testing stations etc. similar to what is practiced in ›The News Letter of the Association of Official Seed Analysts of North America‹. However, up to date no communications along these lines have been received. I wish to renew my request to the members to consider and express their view on this question, and I would also appreciate very much to be informed of your view on the periodical in general and of your eventual proposals for modifications, it being our desire to make the ›Proceedings‹ as useful as possible to the members. —

It may be added that as far as possible we have complied with the desire of some members to send them the proof-sheets; however, in view of the great distances this will generally delay the printing and the publication. Although it would somewhat facilitate matters, as a rule we shall be unable to send proof-sheets to the authors, which

will also be unnecessary, if the manuscripts are typed and sufficiently plain. Allow me in this connection to ask the members to deliver plainly written manuscripts, so as to prevent misunderstandings and printing errors.

As regards the *Constitution of the International Seed Testing Association*, the Executive Committee is desirous of making two proposals for alterations.

(1) *Clause 3 (Finance)* should finish as follows: *»(d) other necessary expenditure decided by the Executive Committee as herein provided.«*

(2) *In Clause 6 (The President)*, in the 12th line after the word: *»Executive Committee«* should be inserted: *»and together with the auditors determine the scale per diem and travelling expenses necessary for such committee members in attendance.«*

The reason for these proposals is the fact that one of the members of the Executive Committee was unable to agree with the opinion of the other members, that the travelling expenses involved by meetings of the Executive Committee should be met by the funds of the Association, no authority to this effect being provided in the Constitution, whereas the other four members were of the opinion that this right was given the President in the provisions of Clause 6. The modest scale fixed by the members was: 20 Danish Crowns (about 22 sh) per diem and travelling expenses on 2nd class train, 1st class steamer. In this connection mention may be made that the sum per diem fixed by the League of Nations amounts to about 50 Danish Crowns or about 55 sh and in most cases travelling expenses covering 1st class. We are all agreed that it is impossible to promote the work of the Association without holding any meetings of the Executive Committee.

The drafting of the Scheme of International Rules has, for instance, necessitated some meetings. The travelling expenses connected with the first meetings held in Copenhagen 1925 and Wageningen 1926 were met from the funds placed at the disposal of the respective members by the various Governments, or from other funds, but later on the granting of such funds proved impossible. Furthermore, the four members are of the opinion that it is unreasonable that the countries, which pay their annual contribution and place part of the time of the officers concerned at the disposal of the Association, should also grant travelling expenses, and it would be equally unreasonable to demand that such expenses should be covered by the members themselves. Consequently all five members are agreed to propose the afore-mentioned modifications in the Constitution so as to give the members of the Executive Committee the formal right of making a decision like that in question and of making other decisions in order to advance the work.

The members following the work will know that a number of typed documents and letters have been circulated by the President and the Vice-President respectively. Sometimes these matters were so comprehensive that I feared putting your patience to a severe test, but this was our only means of communication with all the members. We would have liked this connection to have been still closer, a regular correspondence having only been carried out with the minority. However, the number of letters sent from Copenhagen during each of the last years reaches about 1200. On certain subjects, for instance the comparative tests, I would have liked to have corresponded more in detail with the individual stations.

As to the *finance* of the Association a summary of the accounts has been attached to the annual Reports on the work sent to the members. The accounts were audited each year and approved by Professor L. Bussard, Paris, and Dr. E. Kitunen, Helsingfors.

On June 1st, 1931, the cash balance of the Association amounted to 27031.64 Danish Crowns. However, there still remains the account to be paid for No. 15-16-17 of the »Proceedings» and for work carried out during the past year, etc. An essential proportion of the expenses of the Association is due to the periodical. In addition to the direct expenses in connection with printing, paper and postage, the authors and the editor and the secretary have to be remunerated.

The reason that it is possible to conduct the work at this reasonable cost is partly due to the fact that some of it has been done during the time when it has been possible to do without Miss Sjelby's aid as Secretary and Treasurer at the Danish State Seed Testing Station, partly to the fact that some of it has been done in her leisure time, so that we were only obliged to a small extent to use other assistance; in these cases young and comparatively low salaried clerks were employed.

A detailed *correspondence* has been carried on with the members of the Executive Committee and more particularly with Dr. Franck. On the whole, it has only been possible to conduct the work thanks to the excellent assistance rendered by my colleagues, especially by Dr. Franck. As it appears from this Report, on all essential points, where progress has been made, he has been active and in several cases *primus motor* and accordingly the main honour is due to him. I take the opportunity of thanking all my colleagues in the Executive Committee and beg to address my special thanks to Dr. Franck, who has been full of energy and initiative beside being liberal and tolerant, so that it has been a great pleasure to co-operate with him and his assistants.

Moreover, the fact that it has been possible for me to carry out the considerable correspondence in the three principal languages and to edit the »Proceedings», is due to the Secretary of the Association.

Miss Sjelby, who has spared no pains in doing the work in the best possible way and remembering and keeping order in the great number of matters, not least the proof-reading of the »Proceedings«, which demands a great carefulness in order to avoid disturbing printing errors. — Miss Sjelby herself often emphasizes, that the work should be done in a better way, but I wish on this occasion, at the close of the work of the preceding three years since the Rome Congress, to thank her for her assistance, and I believe the members of the Association will join me in this.

Finally at the end of this triennial period I wish to thank all the members of the Association both on my own behalf and on the behalf of the other members of the Executive Committee for the agreeable co-operation during the past years.

In addition to myself three of my colleagues in the Executive Committee have been members since the Association was formed in 1924, Professor Gentner since the Congress in Rome in 1928. I have been the chairman of the Executive Committee since the forming of the European Seed Testing Association at the Copenhagen Congress in 1921; I feel therefore that the work ought to be continued by new and younger colleagues and that now I have served my time. Consequently I would ask my colleagues to elect a new president: in referring you to my words about Dr. Franck you will understand that above all I would wish to deliver the work into his hands, although he has always definitely refused to undertake it. Those who were present will remember that, at the Rome Congress, I proposed that Dr. Franck should be elected as the President of the Association and that he refused to accept the chairmanship. If I dare to say that I have served my time, Dr. Franck may have still greater right to do so; however, I hope you will succeed in persuading him to undertake the chairmanship; but of course I must lay this question in the hands of the General Assembly. I would ask the members during the subsequent days to consider and discuss the election of members of the Executive Committee as well as the other Committees to be appointed, so that the work may be continued in a better way than hitherto. I hope, that by adopting the International Rules, we shall obtain a good basis for our work to the benefit of those who produce and deal with seed and more particularly to the farmers who sow it.

### *Rapport sur*

*les travaux de l'Association Internationale d'Essais de Semences  
pendant les années 1928—1931.*

### *RÉSUMÉ*

L'auteur souhaite la bienvenue aux membres de l'Association comme à tous ceux qui assistent au Congrès. Il exprime l'espoir, qu'au Congrès des décisions importantes au sujet du travail futur seront faites et tirées en

particulier l'attention sur le Projet de Règles Internationales, pour le contrôle des semences. Le rapport suivant traite les travaux de l'Association exécutés pendant les années 1928—31, en particulier ceux du Comité Exécutif et ceux du lieu de résidence du président.

Page 1—2 les pays et les institutions membres de l'Association Internationale d'Essais de Semences, leur cotisation annuelle et leur nombre de votes sont indiqués. Les membres seuls ont le droit de vote à l'Assemblée Générale.

On a mis à exécution des *essais comparatifs* de semences agricoles, horticoles et forestières en 1929 et 1930. Les résultats ont été envoyés aux participants aux enquêtes conjointement avec une lettre. Il faut discuter la continuation éventuelle des examinations en question et la forme de celles-ci.

L'auteur cite les *propositions faites par le Dr. Wahlen* dans sa Conférence: »Education and training to be required of seed Analysts of various grades, and the possibility of conducting International seed testing Courses for Directors and Assistants in seed testing stations«, contenue dans les »Actes du Vème Congrès International 16—19 Mai 1928 Rome.« L'attention est tirée sur l'importance de cette question, qu'il faudra discuter au Congrès.

L'auteur donne un aperçu des travaux préparatifs au sujet du Projet de *Règles Internationales pour le contrôle des semences* aux trois séances du Comité Exécutif en 1929 et 1930. A la dernière séance de 1930, où les résolutions définitives furent prises tous les cinq membres ont été présents. Les membres sont priés de coopérer à ce, que les Règles seront mises en usage au cas d'analyses dont les résultats seront à indiquer dans le *Certificat International* qui sera présenté avec les Règles.

L'attention est tirée sur la nécessité de regarder les germes anormaux comme sans valeur et sur la difficulté jointe simultanément à l'acquisition d'un jugement uniforme à cet égard. On se réfère à la conférence là-dessus plus tard à la séance.

Quant au Projet de Règles Internationales on a tant que possible tenu compte des observations faites par les membres, mais il a été impossible de justifier tous les désirs exprimés. Les membres sont priés de montrer peu d'entêtement et de résignation.

On désire apprendre l'idée des membres sur la *proposition* suivante par la *Fédération Internationale du Commerce des Semences*: Si deux stations officielles pour des échantillons tirés de la manière prescrite du même lot obtiennent des résultats qui deviennent au-dessus des latitudes fixées, les échantillons doivent être échangés par les stations en question. Au cas où les examinations renouvelées montrent encore une déviation trop grande le Président de l'Association Internationale d'Essais de Semences désignera une troisième station dans le but d'exécuter une analyse arbitrale définitive.

Les »*Comptes rendus*« de l'Association sont mentionnés comme un nerf principal dans son existence. Ils se sont agrandis toujours, le numéro dernier ayant 235 pages. Le Comité Exécutif a été d'accord jusqu' à présent de les garder comme une revue tout à fait technique pour ceux qui s'occupent des essais de semences. On a décidé de limiter l'étendue des articles, particulièrement à raison de l'importance du sujet traité.

A la séance du Comité Exécutif en 1929, on a décidé de donner une rémunération de 2¼ livres sterling environ aux auteurs d'articles originaux et de rapports. Deux membres, qui n'ont pas assisté à cette séance, sont d'avis que seulement au cas des rapports, etc. une certaine rémunération sera à payer, qui sans doute doit être augmentée. Cette question doit être tranchée par l'Assemblée Générale.

Les membres sont priés de fournir des rapports aux »Comptes rendus« pour permettre la publication régulière de tels résumés d'intérêt à tous les membres de l'Association.

L'auteur tire l'attention sur les résumés des lois et règlements en vigueur en divers pays, publiés dans les »Comptes rendus«. Serait-il désirable de faire publier des résumés semblables des règles pour compensation, des latitudes, etc.?

On mentionne la liste de littérature publiée par le Dr. Franck dans la périodique et sa *bibliographie* détaillée concernant des semences de plus de 800 pages. L'auteur exprime la reconnaissance qu'on doit au Dr. Franck à ce sujet et conseille aux membres, qui ne sont pas encore en possession de cette bibliographie, de s'en procurer un exemplaire pour le prix très modéré du papier, port, etc.

Les membres sont priés d'exprimer s'ils désirent avoir introduit dans les »Comptes rendus« un chapitre spécial contenant de brèves communications sur les changements d'organisation, de personnel, etc. de diverses stations.

Quant aux *Statuts* de l'Association les suppléments suivants sont proposés:

I) § 3 (Ressources) à la fin: »d) *d'autres dépenses considérées comme nécessaires par le Comité Exécutif.*

II) § 6 (Président) après la phrase: »Il décide des réunions du Comité: »et avec les contrôleurs des comptes l'échelle des salaires journaliers et les frais de déplacement nécessaires pour avoir la présence des membres du Comité«.

Ces propositions sont motivées par la nécessité de ce, que les membres du Comité Exécutif reçoivent les ressources modestes d'environ 22 sh par jour et des frais de déplacement seconde classe en chemin de fer (première classe en bateau).

L'auteur mentionne la *correspondance* détaillée d'environ 1200 lettres par an envoyée du bureau de Copenhague, sans compter les communications expédiées par le Dr. Franck.

Quant à l'*économie* de l'Association, l'auteur tire l'attention sur le fait, qu'aux Rapports annuels on a ajouté des aperçus de comptes, qui ont été revus et approuvés par le Professeur L. Bussard, Paris, et le Dr. E. Kitunen, Helsingfors. Le montant en caisse le 1<sup>er</sup> Juin 1931 s'élève à 27031,64 couronnes danoises, mais de cette somme il faut payer les frais de la revue périodique, des travaux exécutés pendant la dernière année, c. a. d. à peu près 6000 Kr.

En finissant l'auteur dit que l'honneur principal des travaux exécutés pendant les trois années passées est due au Dr. Franck, vice-président, et à Mademoiselle Sjelby, secrétaire de l'Association.

Il exprime sa reconnaissance auprès des membres de l'Association de leur bonne collaboration. Mentionne, que dû au fait, qu'il est en tête du travail depuis dix années, d'abord comme président de l'Association Européenne et puis de l'Association Internationale d'Essais de Semences, il faut qu'il soit remplacé par des forces nouvelles et fraîches pour la continuation du travail. L'auteur désirerait particulièrement le remettre aux mains du Dr. Franck s'il est possible de le décider à l'accepter, tout en admettant que le docteur en première ligne travaille pour l'Association depuis sa fondation en 1924. On demande aux membres de considérer, pendant les jours suivants, avant l'Assemblée Générale la question d'élection de membres non seulement du Comité Exécutif mais aussi ceux des autres Comités pour continuer l'activité à l'avantage de ceux qui produisent et vendent et en particulier de ceux, qui emploient les semences.



**Bericht über die Arbeiten der Internationalen Vereinigung für  
Samenkontrolle während der Jahre 1928—1931.**

**ZUSAMMENFASSUNG.**

Verfasser heisst die Mitglieder der Vereinigung sowie die übrigen Anwesenden willkommen. Spricht die Hoffnung aus, dass auf dem Kongress wichtige Beschlüsse hinsichtlich der künftigen Arbeit getroffen werden werden und lenkt insbesondere die Aufmerksamkeit auf den Entwurf der internationalen Vorschriften für die Prüfung von Saatgut hin. Nachstehender Bericht umfasst im wesentlichen nur die Wirksamkeit des engern Vorstands und diejenige vom Wohnorte des Präsidenten.

Seite 1—2 sind die Länder und Institutionen angeführt, die Mitglieder der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle sind, sowie deren Jahresbeiträge und Anzahl von Stimmen. Nur Mitglieder werden auf der Generalversammlung Stimmrecht haben.

*Vergleichende Untersuchungen* von landwirtschaftlichen, Garten- und Forstsämereien wurden in den Jahren 1929 und 1930 bewerkstelligt. Zusammenstellungen der Resultate mit Begleitschreiben sind an die Teilnehmer der Rundfrage versandt worden. Es muss besprochen werden, ob — und in welcher Form — es wünschenswert sei, mit den vergleichenden Untersuchungen fortzusetzen. Dr. F. T. Wahlen's Vorschlag in seinem Bericht: „Education and training to be required of seed Analysts of various grades, and the possibility of conducting International seed testing Courses for Directors and Assistants in seed testing stations“, der im Bericht des internationalen Samenkontrollkongresses in Rom 1928 veröffentlicht ist, wird erwähnt. Verfasser hebt die Bedeutung der erwähnten Sache hervor, die auf dem Wageningen Kongress besprochen werden muss. —

Es wird über die umfassenden vorbereitenden Arbeiten in Verbindung mit der Abfassung des *Entwurfes der internationalen Regeln* berichtet, u. a. in den drei Sitzungen des engern Vorstands in 1929 und 1930; an der letzten dieser Sitzungen, in welcher die endgültigen Bestimmungen gefasst wurden, nahmen alle fünf Mitglieder teil.

Die Mitglieder werden gebeten, die internationalen Regeln zum Gebrauch bei Analysen, deren Resultate im *internationalen Untersuchungsbericht* anzugeben sind, anzunehmen. Der betreffende Untersuchungsbericht wird zusammen mit den Regeln vorgelegt.

Verfasser macht auf die Notwendigkeit und ebenfalls auf die Schwierigkeit einer gleichartigen Beurteilung der anormalen Keimlinge aufmerksam. Übrigens wird auf den später auf dem Kongress zu haltenden diesbezüglichen Vortrag verwiesen.

Bei der Ausarbeitung der Regeln sind die von den Mitgliedern erhaltenen Bemerkungen in möglichst weitem Umfange berücksichtigt worden; es ist aber nicht möglich gewesen, allen Wünschen nachzukommen. Die Mitglieder werden gebeten, in diesem Punkte Verständnis und Resignation zu zeigen.

Verfasser wünscht, die Meinung der Mitglieder über den vom *internationalen Samenhändlerverein* gestellten Vorschlag zu erfahren. Dieser geht darauf aus, dass wenn zwei offizielle Samenkontrollstationen bei der Untersuchung von Proben, die vorschriftsmässig aus derselben Partie gezogen sind, Resultate ermitteln, deren Abweichungen ausserhalb der geltenden Spielräume liegen, so sollen die Anstalten zuerst die betreffenden Proben zwecks Untersuchung auswechseln; sind die Abweichungen immer noch zu gross, so ist vom Präsidenten der Vereinigung eine dritte Station zwecks Ausführung einer Schiedsanalyse zu bezeichnen.

Eine Hauptnerv in der Existenz der Vereinigung ist die *Zeitschrift*, die stets an Umfang zugenommen ist, so z. B. umfasst der letzte Band

235 Seiten. Der engere Vorstand ist darüber einig gewesen, vorläufig die »Mitteilungen« als eine rein technische Zeitschrift für diejenigen, die mit Samenuntersuchungen arbeiten, beizubehalten. Man hat beschlossen zu versuchen, den Umfang der Artikel zu begrenzen, insbesondere unter Berücksichtigung der Wichtigkeit des behandelten Gegenstandes.

In der Vorstandssitzung im Jahre 1929 wurde beschlossen, den Verfassern von Originalartikeln und Referaten ein so bescheidenes Honorar wie etwa 2¼ Pfund Sterling pro 16 Seiten zu erteilen. Zwei der Mitglieder, die nicht an dieser Sitzung teilnahmen, sind der Meinung, dass nur für Referate u. ä. bezahlt werden sollte, und dass das Honorar in diesem Falle dann etwas grösser sein könnte. In dieser Frage muss die Generalversammlung entscheiden.

Die Mitglieder werden wiederum ersucht, Referate zur Aufnahme in die »Mitteilungen« zu verschaffen, damit solche über Gegenstände von Interesse für alle die Mitglieder der Vereinigung regelmässig erscheinen können.

Die Aufmerksamkeit wird auf die veröffentlichten Auszüge der Gesetze und Verordnungen verschiedener Länder hingelenkt. Die Mitglieder werden ersucht, sich darüber zu äussern, ob es ebenfalls wünschenswert wäre, entsprechende kurze Übersichten der in den verschiedenen Ländern geltenden Entschädigungsregeln, Spielräume u. s. w. zu publizieren.

Ferner wird die von Dr. Franck verfasste Literaturliste sowie seine sehr umfangreiche *Bibliographie* von mehr als 800 Seiten besprochen, und Dr. Franck wird für seine grosse, wertvolle Arbeit gedankt. Die Mitglieder, die nicht schon im Besitze derselben sind, werden geraten, diese zu beziehen und zwar gegen eine kleine Vergütung für Papier, Tinte, Versendung u. s. w.

Die Mitglieder werden gebeten, sich darüber zu äussern, ob man in der Zeitschrift einen Abschnitt mit kurzen Mitteilungen z. B. betreffs Änderungen in der Organisation und dem Personal der an der Vereinigung beteiligten Samenkontrollanstalten wünschen möchte.

Was die *Statuten* der Vereinigung betrifft, so werden folgende Hinzufügungen vorgeschlagen:

I) Zuletzt im Paragraph 3 (Mittel): »d) andere nötigen Ausgaben, die vom engern Vorstand genehmigt werden.«

II) Im Paragraph 6 (Der Präsident), 12. Linie nach dem Worte »ein«: »und bestimmt im Einverständnis mit den Revisoren die in der Teilnahme der Mitglieder an Vorstandssitzungen begründeten Diäten und Reisekosten.«

Diese Vorschläge lassen sich u. a. auf die Notwendigkeit davon zurückführen, dass so bescheidene Mittel wie etwa 22 Schillings in Diäten pro Tag, 2. Klasse Fahrkarte auf der Eisenbahn (1. Klasse auf dem Schiff) bei Reisen zu notwendigen Vorstandssitzungen zur Verfügung der Mitglieder gestellt werden müssen.

Verfasser macht auf die umfassende *Korrespondenz* aufmerksam, indem man allein von der Geschäftsstelle der Vereinigung in Kopenhagen während der letzten Jahre etwa 1200 Briefe und Zirkuläre jährlich ausgeschiedet hat. Dazu kommen die vom Vice-Präsidenten ausgesandten umfassenden Kommunikationen.

Was die *Mittel* der Vereinigung betrifft, so sind mit den jährlichen Berichten Rechenschaftsübersichten ausgesandt worden. Die Rechnungen sind von den Herren Professor L. Bussard, Paris, und Dr. E. Kitunen, Helsingfors, revidiert und gutgeheissen worden.

Der Kassenbestand beträgt am 1. Juni 1931 27031,64 Kronen. Von diesem sind aber vor dem Kongress für die Zeitschrift und für ausgeführte Arbeiten während des verflossenen Jahres u. s. w. etwa 6000 Kr. zu zahlen.

Verfasser macht schliesslich darauf aufmerksam, dass die Ehre der während der verflossenen drei Jahre ausgeführten Arbeiten in erster Linie

dem Vice-Präsidenten, Dr. Franck, und der Sekretärin der Vereinigung, Fräulein Sjelby, geführt.

Die Mitglieder des engern Vorstands sowie alle übrigen Mitglieder der Vereinigung werden für gutes Zusammenarbeiten gedankt. Verfasser macht darauf aufmerksam, dass er während 10 Jahre zuerst als Vorsitzender der Europäischen Vereinigung und danach als Präsident der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle gearbeitet hat, weshalb es jetzt an der Zeit wäre, dass die Wirksamkeit von jüngeren und frischen Kräften weitergeführt würde. Besonders möchte er wünschen, die Arbeit in die Hände Dr. Francks zu übergeben, falls es möglich wäre, ihn dazu zu bewegen, dieselbe zu übernehmen, obwohl es eingeräumt werden muss, dass seit der Gründung der Vereinigung im Jahre 1924 er schon mehr als alle andere für diese gearbeitet hat.

Die Mitglieder werden gebeten, vor der Generalversammlung die Wahl von Mitgliedern nicht nur des Engern Vorstands sondern auch der übrigen Ausschüsse zu überlegen, damit die Wirksamkeit zum Nutzen derjenigen, die den Samen züchten und umsetzen, und besonders derjenigen, die den Samen aussaen, weitergeführt werden kann.

## **The aim of the separate Committee meetings to be held on the 14th July.**

By

*K. Dorph-Petersen.*

In order to be of actual benefit to the members of the International Seed Testing Association it is of vital importance that such researches be made in the field of seed testing by the twelve committees appointed by the Association, from which useful information may be derived.

More than a year and a half ago the Executive Committee addressed the Chairmen of the various Committees asking them to send a report of their activities during the past. Unfortunately the great distance between the members prevents them from holding full meetings, and the funds of the Association do not permit meeting such travelling expenses. The Executive Committee was therefore agreed, that on this occasion time should be reserved for Committee meetings of the members present. As is apparent from the Programme, these meetings should be held to-morrow forenoon.

The meetings have as far as possible been arranged in such a way as to insure the possibility of those who are members of one or more Committees taking part at any rate in two of them. In addition to discussion of the work already done I would ask the Committees to consider in detail future researches and to divide the tasks between them so that it may be of actual use to seed testing.

There is still much to be done before we are clear as to the many phenomenon which occur in seed testing, each seed being a living organism with individual properties. I recall the following rather despondent words of my colleague, Dr. Grisch: „Well, what do we really know about germination tests?“. I admit that each year we are faced with new, unexpected appearances, and that we must continuously take the variations and the caprices of nature into consideration. However, the more we investigate the questions, the more plainness or at all events the better guidance as to what to do, we shall obtain.

As it will appear from the Reports which are to be submitted, some of the Committees have carried out excellent work during the past years, while others have been more passive. I would ask the first-mentioned to continue and design new work and the latter to discuss and design work, in order to advance our activity in each of the respective fields.

## **Einige Mitteilungen hinsichtlich der Einteilung und der Arbeit der Reichsversuchsstation für Samenkontrolle in Wageningen.**

Von

*Dr. Ir. W. J. Franck.*

Die Einteilung des Programms ist die Ursache, dass ich so unbescheiden bin als erster Redner nach der Anrede unseres Vorsitzenden das Wort zu führen. Das Programm erwähnt für heute Mittag einen Besuch an die hiesige Reichsversuchsstation für Samenkontrolle. Damit dieser Besuch für Sie möglichst nützlich sein wird, ist es erwünscht, dass Sie wenigstens einigermaßen vorbereitet werden auf dasjenige, das bald Ihre Aufmerksamkeit in Anspruch nehmen wird, um so mehr weil die hiesige Anstalt sich nicht gut eignet zum Besuch grösserer Gesellschaften. Vor allen Dingen sei mitgeteilt, dass ein jeder, der Lust hat den Besuch an die Anstalt im Laufe der Woche zu wiederholen, herzlichst willkommen ist.

Ich erlaube mir Ihnen zuerst eine kurze Übersicht zu geben über die Einteilung unserer Anstalt und dabei Ihre Aufmerksamkeit hinzulenken auf dasjenige, das, wie ich glaube, am meisten Ihre Interesse haben wird, und Ihnen darauf in Kürze ein Bild zu geben über die Angabe, welche die Versuchsstation sich gestellt hat mit Rücksicht auf den Verkauf, die Anerkennung, die Kontrolle und den Export des Saatgutes in unserem Lande

Die Anstalt besteht aus 4 technischen Abteilungen:

1. Die Abteilung für die Reinheitsuntersuchung, wozu auch gerechnet werden, die Untersuchung auf Rassenechtheit, Herkunft, Wassergehalt und sonstige Bestimmungen.
2. Die Abteilung für die Untersuchung auf die Keimfähigkeit, wozu auch gerechnet werden »Triebkraft«-Untersuchungen.
3. Die Abteilung für die Untersuchung nach dem Gesundheitszustand der Samen.
4. Die Abteilung der Kulturkontrolle.

Die drei ersten Abteilungen sind untergebracht in dem Hauptgebäude; die 4te Abteilung hat sein eigenes Laboratorium mit Versuchsfeldern, ungefähr 20 Minuten von dem Hauptgebäude entfernt. Mit Rücksicht auf die zur Verfügung stehende Zeit wäre es vielleicht zu empfehlen die Abteilung der Kulturkontrolle heute abend zu besuchen.

Ich möchte jetzt das meist Charakteristische jeder dieser Abteilungen besprechen.

Die Abteilung der Reinheitsuntersuchung enthält eine ganz spezielle Unterabteilung, welche für den grösseren Teil von Ihnen

noch ganz neu sein wird, d. h. die Abteilung für die Reinigung der »Kontraktzuchtsamen«.

Leider entspricht der verfügbare Raum dieser Abteilung nicht der Wichtigkeit, die diese Untersuchung für die Landwirtschaft und für den Handel hat. Die verschiedenen Apparate wie Windfege und Sieben, Miniatur-Trieureinrichtungen, eine Rübentuchmaschine und ein Tischlausleser sind auf einem unserer Dachboden untergebracht, wo es oft viel zu heiss ist im Sommer und im Winter viel zu kalt. Der verfügbare Raum eignet sich nicht zu einem zahlreichen Besuch, dies gilt übrigens von dem ganzen Gebäude, daher wird ein jeder gebeten auf eigene Gelegenheit in dem Gebäude herumzugehen und nicht zu vergessen den Boden zu besuchen.

Die Reinheitsuntersuchung der Kontraktssamen ist im Wesentlichen nur eine Nachahmung in Miniatur der Reinigung von Samen, wie dieselbe stattfindet in den Reinigungsinstallationen des Samenhandels.

Im Laufe der Jahre hat sich in unserem Lande eine bedeutende Kontraktzucht verschiedener Ackerbau- und Gartenbausamen entwickelt, unter welchen in erster Stelle, Spinat-, Radies-, Rüben-, verschiedene Kohl- und Grassamen genannt werden müssen.

Diese Samen werden von verschiedenen Züchtern »auf Kontrakt« angebaut, wobei die Samenhändler sich verbinden die ganze Ernte zu einem bestimmten Preise bei hinreichender Qualität zu kaufen.

Die Züchter liefern den Händlern das rohe Produkt, welche die Partien trocknen und reinigen; die durch Trocknung und Reinigung auftretenden Verluste fallen den Züchtern zur Last.

Diese Trocknung und Reinigung der Samen von Samenhändlern war immerhin eine Vertrauensfrage, es ist selbstverständlich, dass die interessierten Parteien mit gerade gegenseitigen Interessen oft mit einander in Konflikt geraten. Das hat Veranlassung gegeben zu einer Arbeitsmethode, wobei ein neutraler Körper, die Versuchstation für Samenkontrolle, die Kontrolle auf diese Trocknung und Reinigung der Samen führt, die Interessen und Schwierigkeiten beider Parteien berücksichtigend.

Anfänglich ganz bescheiden, hat diese Untersuchungsmethode für »Kontraktssamen« allmählig die Sympathie beider Parteien erworben und kann sich einer schnellen Entwicklung erfreuen.

Indem im Jahre 1925 nur 150 Proben zum Reinigungsversuch einliefen, wobei die Abrechnung zwischen den Kontrahenten basiert wurde auf die Resultate des Reinigungsversuchs, war diese Zahl in 1930 schon 983 und diese Zahl wird unbedingt noch zunehmen, weil im nächsten Jahre auch die Grassamen auf Kontrakt gezüchtet, und die Proben zur Prüfung eingesandt werden sollen an die Versuchstation für Samenkontrolle.

Ausserdem wird auch die Anzahl der Samenarten regelmässig grösser, und mehrere Anfragen zur Reinigung verschiedener Gartensamen, wie Karotte-, Dill-, Feldsalat-, Gartenkresse u. s. w., liefern ein.

Die grosse Schwierigkeit bei diesem Reinigungsversuch liegt in der Tatsache, dass es sich oft handelt um grosse Beträge und jedes Muster in gewisser Hinsicht eine Frage für sich bildet, so dass diese Reinigungs-Untersuchung bis auf dem Heutigen nicht den Analisten überlassen, aber immerhin unter persönlicher Leitung eines Abteilungsvorstands oder von mir vollzogen wurde.

Dass bei einer solchen schnellen Zunahme dieses Reinigungsversuchs unsere Zeit zu viel in Anspruch genommen wird, ist eine bedeutende Schwierigkeit, welche auf irgend eine Weise aufgelöst werden muss. Es kommt jetzt schon vor, dass unser Abteilungsvorstand, Herr Leendertz, sich in den Monaten August, September und Oktober Wochen hinter einander auf dem »Reinigungsboden« aufhält.

Kehren wir zurück zu der gewöhnlichen Reinheitsuntersuchung der Samen, so erlaube ich mir an erster Stelle Ihre Aufmerksamkeit hinzulenken auf den in unserem Laboratorium angefertigten Blaseapparat zur quantitativen Entfernung der leeren und tauben Spelzen.

Viele Kollegen kennen diesen praktischen Apparat, der viel Zeit erspart und vollständig zuverlässige Ergebnisse ergibt, da unser geschickter Mechaniker schon eine grosse Anzahl dieser Apparate für unsere Schwesternvereine angefertigt hat.

Schliesslich möchte ich noch hinweisen auf eine ganz einfache und handliche Kettenwaage.

Gehen wir jetzt über zu der Keimfähigkeitsabteilung so erlaube ich mir Sie aufmerksam zu machen auf einen automatisch wirkenden Abzählungsapparat, der zwar noch nicht ideal funktioniert, aber schon für Kohlsamen und Kleesamen gute Dienste geleistet hat. Dieser Apparat ist übrigens kein spezifischer »Wageningen«-Apparat, wir sahen schon einen analog funktionierenden Typus in England und Amerika.

Ferner sei vorher bemerkt, dass während der letzten Jahre in der Keimungsabteilung ein revolutionäres Umstossen der alten Arbeitsmethoden stattfindet unter der tüchtigen Leitung unseres Herrn Wieringa und die neuere Keimbeurteilungsweise sich allmählig einbürgert, wobei nur die normal gekeimten Samen als gekeimt betrachtet werden. Ich will mich jetzt nicht weiter mit dieser Frage befassen, weil wir diesbezüglich in den nächsten Tagen das Nötige hören werden.

Ich möchte gerne etwas sagen über unsere viel jüngere Abteilung, die sich beschäftigt mit der Untersuchung des Gesundheitszustandes der Samen, eine Abteilung deren Unentbehrlichkeit in jeder Samenkontrollstation erst deutlich hervortritt, wenn man einmal gewöhnt ist sich bei der Beurteilung der Qualität der Samen zu basieren auf die Resultate der Gesundheitsuntersuchung.

Es ist meine feste Überzeugung, dass die von den verschiedenen Regierungen im Laufe der nächsten Jahre noch zu verwendenden Gelder zur Gründung Mykologischer Abteilungen an den bestehenden Samenkontrollanstalten, als besonders nützlich verwendet betrachtet werden können für Acker- und Gartenbau und für den Samenhandel. Besonders bei dem bedeutenden Export holländischen Saatgutes treten die Vorteile einer gewissenhafter Gesundheitsuntersuchung und damit verbundenen Zertifizierung deutlich hervor.

Ich bin überzeugt von dem völligen Beifall der Kollegen, die sich mehr speziell mit der Gesundheitsuntersuchung der Samen beschäftigt haben, wenn ich alle Kollegen zur weiteren Studierung und Verwendung dieser Gesundheitsuntersuchung anrege. Fräulein Dr. Doyer, die mit der Leitung dieser Abteilung beauftragt ist, ist gerne erbötig Ihnen alle mögliche diesbezügliche Einzelheiten zu erteilen.

Jetzt kommt die jüngste Abteilung an der Reihe, die Abteilung der Kulturkontrolle, welche im vergangenen Jahre ihr zehnjähriges Jubiläum feierte, gleichzeitig mit dem fünfzigjährigen Amtsjubiläum des Ihnen allen bekannten Abteilungsvorstands, Herrn Dr. Bos, der auch heutzutage als Berater an unserer Anstalt verbunden ist.

Der engere Wirkungskreis dieser Abteilung besteht im Aus säen von Samen zur Kontrollierung und zur Feststellung der Sorten- und Varietätechtheit. Als mehr umfassende Arbeit ist daran verbunden die Studierung der Rasseigenschaften der meist verschiedenen Samenarten und Varietäten, die Abfassung von Rassenbeschreibungen und die Studierung charakteristischer Wachsmifikationen unter genau bekannten Wachsbbedingungen. Dazu gehört u. a. das in Kulturnehmen während der Wintermonate unter künstlicher Beleuchtung des zu züchtenden Gewachses. Ich hoffe Ihnen nachher die übliche Lichtinstallation, welche im Keller aufgestellt ist, zu zeigen.

Lassen wir jetzt die Samenuntersuchung fahren und gehen wir über zu einer kurzen Besprechung der Bemühungen seitens der Reichsversuchsstation behufs der Landwirtschaft, des Samenhandels und des niederländischen Samenexports.

Seit 1920 haben wir ein Samengesetz und die Reichsversuchsstation ist beauftragt mit der Kontrolle einer richtigen Befolgung der gesetzlichen Vorschriften. Vier Kontrolleure, welche in Diensten der Reichs-landwirtschaftlichen Versuchsstationen stehen, haben die Aufgabe eine ständige Aufsicht zu führen über den Samenverkauf in Laden und auf den Märkten. Unser Gesetzgeber lässt den Samenhandel fast ganz frei beim Verkauf aller Samen-Qualitäten, wenn nur unter einer richtigen Garantieverleihung. Die Versuchsstation macht jährlich eine Normenliste, sogenannte »Normaalcijfers« der meist vorkommenden Samenarten, welche Minima darstellen für



den Gebrauchswert, den eine Partie ordentlicher Qualität haben muss. Diese »Normaalcijfers« werden in dem Samenhandel allgemein angenommen als Minimum-Garantie der zu verkaufenden Saat, indem Partien mit einem niedrigeren Gebrauchswert u. a. nicht in Betracht kommen für die Reichsplombierung.

Bei dieser Reichsplombierung seitens der Reichsversuchsstation ist vorausgesetzt worden, dass die Käufer plombierter Partien die völlige Sicherheit haben müssen, dass sie Saat bekommen mit einer genügenden Reinheit, nicht vermisch mit einem hohen Prozentsatz Unkrautsamen, mit einer guten Keimfähigkeit, indem, insofern ein Sortenname genannt worden ist, der Verkäufer verantwortlich bleibt für die gewährte Garantie.

Bei der Reichsplombierung solcher Partien ist auch das in Kulturnehmen einer Probe verpflichtet und der Käufer hat also praktisch die Sicherheit beim Ankauf vom plombierten Saatgut, dass er rassenechte Samen kauft.

Ebenfalls wird die Herkunft des zu plombierenden Kleesamens einer strengen Prüfung unterworfen. Seide enthaltende Partien Klee-samen kommen nicht für Plombierung in Betracht.

In dieser Weise ist es möglich einer Menge ungewünschter Herkünften auf unseren Märkten in bestimmten Jahren zuvorkommen, wie es z. B. dieses Jahr der Fall zu werden drohte bei dem Import von auswärtigem Rotklee-samen.

7 Partien Rotklee, deren Proben südeuropäischen Samen enthielten, wurden zur Plombierung abgelehnt. Gerade die Ablehnung und Verweigerung für Plombierung ohne Rücksicht aller Partien welche nicht geeignet sind für einheimischen Gebrauch, veranlasst die holländischen Exporteure nicht zu leicht allerhand augenscheinlich vorteilige Angebote anzunehmen und sie stellen dadurch höhere Ansprüche an den zu importierenden Samen.

Das Reichssackplombierungssystem hat sich in unserem Lande für die Distribution guter Samenqualität als zweckmässig gezeigt.

Auch beschäftigt die Versuchsstation sich, sowohl advisierend als aktiv mit der Partie-Anerkennungen feldmässig geprüfter Gewächsen. Die Partie-Anerkennung dieser feldmässig geprüften Getreide-, Erbsen-, Bohnen-, Leinsamen u. s. w. ist in der Praxis hauptsächlich gegründet auf die ausführliche Untersuchung dieser Samen seitens der Versuchsstation.

Seit der letzten Zeit ist unserer Anstalt eine wichtige Aufgabe zugewiesen worden, d. h. die Kontrolle auf die Lieferung grösserer Mengen Gras- und Kleesamen für die neuen Polder; während einer unserer Exkursionen werden Sie den Wieringermeerpolder aus der Ferne in Augen nehmen können. Es ist unsere Absicht, dass diese grossen Mengen Samen möglichst viel in unserem Lande angebaut werden, einerseits weil die einheimischen Originen die beste Aus-

sicht zu einer guten Entwicklung haben, andernteils weil unsere Landwirtschaft in dieser Weise gestützt wird in dem schweren Kampf ums Dasein in dieser Krisiszeit.

Durch das handelnde und adviserende Vorgehen bei der damit verbundenen Vergrößerung der Kontraktzucht, durch die Abfassung von Bedingungen und Normen für dieselbe und mittels allerhand sonstiger Weise, tut die Versuchsanstalt alles Mögliche das Interesse für diese Zucht zu erhöhen.

Ich würde zu ausführlich werden, wenn ich auch noch die weniger hervortretenden Bemühungen der Versuchsstation besprechen würde und somit sehe ich davon ab.

Nur möchte ich nur ganz kurz hinweisen auf den Anteil, den unsere Anstalt hat an unserer gemeinschaftlichen Aufgabe, d. h. an der Hebung der Unifikation in der Samenprüfung.

Durch möglichst viel tätig zu sein in den verschiedenen Komitees, versucht unsere Anstalt ein Steinchen beizutragen in die gemeinsame Arbeit, welche wir alle vor Augen halten müssen, behufs eines gesunden, internationalen Samenhandels.

Meine verehrten Damen und Herren, ich will Ihre Aufmerksamkeit nicht länger in Anspruch nehmen, aber die angenehme Aufgabe erfüllen Sie einzuladen zu einem Besuch an die Reichsversuchsstation, 3 Minuten von hier entfernt, und den Mittag zu verwenden für die Besichtigung der Laboratoria, wo Fräulein Dr. Doyer und Fräulein Nieuwland, Herr Wieringa, Leendertz und Dr. Bos gerne bereit sind, Ihnen alle erwünschte Auskunft zu erteilen.

*Some information about the division and the work of the Wageningen State Seed Testing Station.*

The Seed Testing Station contains four divisions:

1. the division of the purity determination (included identification of species and varieties, determination of the origin, determination of the moisture content, etc.)
2. the division of the germination- and soil tests.
3. the division of the phytopathological investigations, in which the determination of the healthcondition of the seeds takes place.
4. the division of control-culture.

A short explanation is given about the imitation in the laboratory of the cleaning of seeds in practice, especially for the purpose of controlling; further the attention is fixed on different apparatus and devices in use at the Wageningen Station, a. o. the seedblower, the seedcounting apparatus, the chainomatic balance, the Néon-lightning, etc.

Furthermore a short survey is given of the activities of the Wageningen Seed Testing Station concerning the enforcement of the seeds act, the sealing of seeds, the fieldcropinspection and protection of breeders, the yearly fixation of »Normal figures«, the control of the large quantities of grass- and cloverseeds required for the cultivation of the new polders and lastly the participation of the station in international work is mentioned in a few words.

## **Bericht über die Tätigkeit des Ausschusses für Provenienzbestimmung der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle.**

Von

G. Gentner, München.

Seit dem V. internationalen Kongress für Samenprüfung sind auf dem Gebiete der Herkunftsbestimmung wiederum verschiedene Arbeiten zur Veröffentlichung gelangt.

So erschien im Jahre 1929 von Dr. Géza Lengyel-Budapest eine Veröffentlichung: *Ergebnisse von Provenienzuntersuchungen an ungarischen Luzernesamen* (Különlenyomat a kiserletügyi Közlemenyek XXXII. (1929) Kötet 3. Füzetéből), in welcher an 162 Proben von je 250 g verschiedener Jahrgänge und verschiedener Gebiete Ungarns die Unkrautsamen-Arten nach Gewichtsprozenten und nach Stückzahl bestimmt wurden. Es wurden in den untersuchten ungarischen Luzernesaaten rund 200 fremde Samenarten festgestellt, welche in alphabetischer Anordnung für die Einzelgebiete Ungarns aufgeführt sind. Ausserdem ist eine Gesamtliste der Unkrautsamen für die Gebiete diesseits und jenseits der Donau nach der von Volkart vorgeschlagenen Methode gegeben.

W. Schmidt-Eberswalde gab im Jahre 1930 einen Bericht über »Der jetzige Stand der Samenherkunftsprüfung« (Forstarchiv, Heft 15), in welchem ausgeführt wird, dass es mit Hilfe der Katalaseprüfung möglich ist bei Kiefern und Fichten zu bestimmen, ob sie aus rauhem oder mildem Klima stammen.

Im Jahre 1930 erschien von Dr. A. Stählin-Jena eine Arbeit über »*Untersuchungen an Luzerneproben Thüringer Herkunft*« (Pflanzenbau, Pflanzenschutz, Pflanzenzucht 6. Jahrg. Nr. 6), in welcher aus 74 Proben der Unkrauthesatz nach Konstanz, Dominanz und Frequenz sowie das Tausendkorngewicht festgestellt werden.

J. Geering — Zürich brachte im Jahre 1930 in einer Arbeit »*Die Herkunftsbestimmung bei Futtergerste*« (Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz) eine Zusammenstellung des Unkrautbesatzes nach der Volkart'schen Methode von nordamerikanischer Futtergerste »federal Nr. 2«, »Canada Western III«, Gerste, Schweizer Gerste, La Plata Gerste, Gerste aus dem Mittelmeergebiet (inkl. Persien), diversen Braugersten aus dem Elsass, aus Mähren, Australien und Kalifornien und ausserdem Angaben über den Reinheitsgrad, das Hektolitergewicht und Tausendkorngewicht sowie anderen Kennzeichen der Gerste.

O. A. Stevens berichtete Februar 1931 über »Fremdbesatz von Bromus inermis-Saat aus Nord-Dakota« (Impurities of North Dakota Bromus Inermis Seed in Bullet. 247 der Agricultural Experiment Station, North Dakota Agricultural College, Fargo.) und stellte an zahlreichen Proben die Unkrautsamen sowohl der häufigen wie der weniger häufigen Arten fest. Ausserdem sind in der Arbeit Zeichnungen der charakteristischen fremden Samen beigegeben.

In den Mitteilungen der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle Nr. 15-16-17 wurde im Jahre 1931 von Prof. Dr. G. Gentner-München unter dem Titel »Beiträge zu einer Monographie der Provenienzen der Klee- und Grassaaten« über den Unkrautbesatz von 27 aus verschiedenen Teilen des europäischen Russlands und Sibiriens stammenden Proben nach der Volkart'schen Methode veröffentlicht. Mit einem Teil dieser Proben wurde ausserdem ein Anbauversuch in München durchgeführt und darüber in den »Praktischen Blättern für Pflanzenbau und Pflanzenschutz« Jahrg. VIII Heft 10 1931 veröffentlicht. L. François stellte April 1931 in einem Aufsatz »Die Samenprovenienz (Süden und Poitou).« [Provenance des Semences (Midi et Poitou). Le Marchand Grainier. Onzième Année N 118] fest, dass in Poitou nördlich vom 46° in Kleesaaten noch Unkräuter auftreten, die für südeuropäische Saaten als charakteristisch angesehen werden wie *Coronilla scorpioides*, *Helminthia echinoides*, *Torilis nodosa*.

Ferner wurden im Heft 15-16-17 der Mitteilungen der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle zwei Arbeiten: <sup>1)</sup> »Untersuchungen von Weisskleeproben dänischer und ausländischer (insbesondere polnischer) Herkunft«, <sup>2)</sup> »Herkunftsbestimmungen von *Lolium perenne* L. und *Lolium multiflorum* Lam.« von K. Dorph-Petersen und Dora Lauesen-Kopenhagen sowie zwei Arbeiten: <sup>1)</sup> »*Trifolium pratense* aus Ukraina«, <sup>2)</sup> »*Medicago sativa* aus Ukraina« von N. Wekslertchik und N. Krilowa, Charkov, veröffentlicht.

Ausserdem waren beim Abschluss dieses Berichts fertiggestellt aber noch nicht veröffentlicht eine Arbeit von Dr. A. Grisch-Zürich über die »Herkunftsbestimmung von Schweizer Rotkleeaaten«. Einige weitere von Mitgliedern der Internationalen Vereinigung in Angriff genommene Bearbeitungen von Provenienzen verschiedener Gebiete sind bis heute noch nicht zum Abschluss gelangt.

## Les régions méridionales françaises de part et d'autre du Massif-Central.

Par

*Louis François*, Docteur-ès-Sciences, Directeur du Service des recherches à la Station centrale d'essais de Semences, Professeur à l'Ecole française de Meunerie.

### *Résumé et conclusions.*

Il y a, actuellement bientôt sept années que je consacre chaque été à des recherches de géographie botanique, en vue de la détermination de la provenance des semences fourragères françaises. Ce genre de travail m'a amené, tout naturellement, à essayer de délimiter, en me basant sur des considérations de sol et de végétation spontanée, nos régions méridionales. Je vais aujourd'hui donner une vue d'ensemble rapide sur cette question.

Mais avant d'indiquer quelles sont les conclusions auxquelles je suis arrivé et les causes qui ont déterminé les modifications des anciennes limites commerciales il est bon de revoir ce qu'elles étaient et comment elles sont encore envisagées.

Autrefois, les points extrêmes de la limite entre Nord-français et Midi étaient Bordeaux et Lyon. La première de ces villes étant incontestablement trop au sud et Lyon trop au nord, les marchands grainiers ont modifié en partie leur manière de voir et ont reporté de Bordeaux à Angoulême la limite pour le Sud-Ouest, mais ont conservé Lyon comme limite pour le Sud-Est de sorte que cette nouvelle répartition du sol français entre Nord et Midi, quoique bien meilleure que la précédente, ne peut cependant être accepté sans discussion.

Ceci posé je rapelle tout d'abord que la limite générale enveloppe en demi cercle le Massif Central; toutes les régions situées en dehors de la portion sud du Massif sont évidemment méridionales sans aucune contestation possible. Il s'agit maintenant de déterminer les limites naturelles de ces régions du côté du Sud-Est puis du Sud-Ouest; bref de trouver jusqu'où remontent vers le Nord nos régions méridionales de part et d'autre du Massif central.

### *Région du Sud-Est.*

#### *Considérations générales.*

Le Rhône forme l'axe même de ces régions. Lorsque, venant du nord on aborde le fleuve à Lyon, aucun caractère méridional ne se révèle; notre grande cité d'entre Saône et Rhône s'étend au long de ses quais sous un ciel souvent brumeux et, en descendant le fleuve, on voit le paysage se continuer ainsi, vaporeux, jusqu'à l'étroit de Tain-Tournon. Celui-ci franchi, l'Isère traversée, les montagnes s'éloignent, le paysage s'éclaire: nous sommes dans la plaine de Valence, vestibule du midi. Sur la rive droite les Cévennes proches

dressent le roc de Crussol, sur la rive gauche, les hauteurs plus lointaines sont formées par la ligne légère des Monts du Matin, premier contrefort du Vercors vers le Rhône. Au sud, l'Erieux puis la Drôme viennent se mêler au fleuve et, continuant notre descente nous voyons la vallée se rétrécir et former, au delà de Montélimar, un nouveau défilé, véritable couloir: la cluse de Donzère au-delà de laquelle brusquement, les hauteurs s'écartent en un vaste éventail: le paysage revêt alors cette teinte d'un gris argenté vibrant et lumineux si caractéristique de la Provence.

### *Considérations botaniques.*

Nous allons maintenant suivre le chemin inverse et chercher ce que devient — à notre point de vue spécial — la végétation spontanée. Nous constatons immédiatement que la cluse de Donzère forme une première frontière infranchissable pour nombre d'espèces. C'est le cas, parmi celles qui sont importantes pour nous, de *Centaurea melitensis*, *Sorghum halepense*: quelques unes cependant: *Scabiosa maritima*, *Centaurea collina*, s'étendent de très peu au-delà de cette limite.

Plus haut, nous remarquons, non plus un étroit, mais un sillon transversal formé par la ligne Erieux-Drôme, c'est cette ligne, mise en évidence par M. Lenoble, qui forme la frontière définitive de l'extension vers le nord de toutes ou presque toutes les plantes méridionales et, chose importante cette ligne est également la limite de deux régions tectoniques différentes: au nord de la Drôme les plissements alpins du Vercors de direction nord-sud, au midi de cette rivière les plissements de direction dominante est-ouest, en relation avec les mouvements pyrénéo-provençaux.

Quelques espèces arrivent, dans les Monts du Matin jusqu'au col des Limouches, situé à mi-chemin des deux extrémités de cette ligne de hauteurs; c'est pourquoi j'ai proposé, en ce qui concerne le cas spécial des provenances, de porter, un peu au nord de Valence la limite de nos régions méridionales pour le Sud-Est, soit au 45°; en fait près de Chateaubourg et de l'embouchure de l'Isère.

Pratiquement ici, du fait même de la structure géographique de ces régions, pas de contestations possibles: la limite commerciale doit se confondre avec la limite botanique.

Le passage du Midi aux régions moins méridionales est parfois d'une singulière brusquerie, c'est ce que j'ai pu, entre autres points, constater moi-même, en franchissant le col du Rousset à quelques kilomètres au nord de Die. A la montée, sur le versant de Die, on rencontre quantités d'espèces méridionales; il en est ainsi jusqu'aux abords du tunnel traversant le col. Tout est changé au-delà du sous-terrain: ciel moins clair, végétation plus verte, lignes sobres et un peu monotones des plissements du plateau du Vercors s'opposant d'une manière impressionnante aux montagnes claires et heurtées, à

la végétation plus grise, et au ciel lumineux quitté il y a quelques instants à peine.

### *Région du Sud-Ouest.*

Ici, nous nous trouvons dans des conditions différentes; plus de hautes montagnes, mais des plaines ou de bas plateaux aux ondulations peu élevées; c'est la caractéristique du secteur aquitain où le passage du nord au midi s'effectue graduellement. Malgré cette source de difficultés il a été possible aux botanistes régionaux d'être d'accord avec moi sur la limite, ou mieux, la zone limite, pour l'axe de laquelle, dès 1914, j'avais désigné le 46°.

Les botanistes de la région donnent comme limite extrême d'un midi très atténué, d'un pseudo midi, la ligne qui, partant des premiers contreforts du Massif central, au sud de Ruffec, se dirige obliquement pour gagner le cours supérieur de la Boutonne puis de là et toujours obliquement le Marais vendéen vers Niort, suivant ainsi la ligne de contact du jurassique moyen et du jurassique supérieur. La ligne ainsi tracée, limite extrême, pour ainsi dire théorique, laisse au sud et jusqu'à la hauteur d'Angoulême une zone qui n'est pas encore le midi »celui-ci devant commencer un peu plus bas« et sur ce point tous les botanistes sont d'accord avec moi. Je proposerai alors comme limite commerciale extrême du »Nord français« la ligne suivante: partant du point où le parallèle d'Angoulême rencontre le Massif central, la ligne suit la Charente et à peu près au niveau de Cognac quitte cette rivière qu'elle laisse au sud puis vient rejoindre à l'Ouest la zone halophile près du 46°. Elle passe ainsi au nord des plateaux »subméditerranéens« à la végétation méridionale et des régions où le Chêne vert est l'essence dominante. Il est à remarquer que la limite ainsi modifiée coïncide exactement avec la ligne de contact du jurassique supérieur et du crétacique supérieur. (Le crétacique inférieur manque dans ces régions).

On peut également remarquer que l'ensemble de cette zone limite a la forme d'un parallélogramme oblique dont le 46° forme la diagonale horizontale.

Naturellement, il convient de laisser en dehors de ces limites la région halophile qui possède des caractères spéciaux dus à la proximité immédiate de l'océan et ceci est d'autant mieux justifié que les cultures de trèfle et de luzerne en vue de la production des graines n'existant pas dans cette zone.

### BIBLIOGRAPHIE.

#### 1. Sud-Est et Midi.

*Lenthéric.* La Provence maritime ancienne et moderne (1890).

*Vidal et Offner.* Les colonies méridionales des environs de Grenoble (Annales de l'Université de Grenoble 1905).

*Tessier et Offner.* Aperçu sommaire de la géographie botanique du Massif du Vercors (Bulletin de la Société botanique de France 1919).



- Offner*. Les étages de végétation du Massif du Vercors (Revue de géographie alpine 1920).
- Lenoble*. Les limites de végétation de quelques espèces méditerranéennes dans le bassin du Rhône moyen et les Préalpes sud-occidentales (Revue de géographie alpine 1921).
- Lenoble*. La végétation des Monts du Matin (chaîne la plus occidentale du Massif alpin) (Revue de géographie alpine 1921).
- Taucher*. Les plaines et bassins du Rhône moyen entre Bas Dauphiné et Provence 1927.
- Louis François*. Elements caractéristiques des semences méridionales de Trèfle et de Luzerne (Revue de la Science agronomique 1924).
- Louis François*. La détermination de la provenance des semences (Comptes rendus de l'Association internationale d'essais de semences 1925).
- Louis François*. Provenances des semences: nouvelles recherches de géographie de botanique (Annales de la Science agronomique 1926).
- Louis François*. Recherches de géographie botanique (Annales de la Science agronomique 1927).
- Louis François*. Etudes de géographie botanique (Annales de la Science agronomique 1929).
- Louis François*. Limites géographiques des régions méridionales françaises (Annales agronomiques Mars-avril 1931).

## II. Poitou et Charentes.

- Letourneux*. Sur la distribution géographique des plantes dans le département de la Vendée et des régions voisines (Bulletin de la Société botanique de France 1861).
- Fouillade*. Lettre manuscrite sur la végétation dans le Sud-Ouest 1931.
- Fouillade*. Note sur la flore des Deux-Sèvres (Bull. Soc. bot. Deux-Sèvres 1897).
- Eug. Simon*. Flore du Secteur aquitainien (Bull. Soc. bot. Deux-Sèvres 1905).
- R. de Litardière*. Flore xérophile calcaire des pelouses du domaine atlantique français.
- Louis François*. Provenance des semences: Midi et Poitou (Annales des falsifications 1931).
- Louis François*. Limites géographiques des régions méridionales françaises (Annales agronomiques, Mars-avril 1931).

Professeur *L. Bussard* fait observer que la communication de *M. François* n'a pas seulement un caractère national, mais qu'elle intéresse tous ceux que préoccupe la question des provenances, parce que la France se trouve dans une zone où se rejoignent les deux régions Nord et Sud Europe. Ce qu'il faut retenir aussi de cette communication, c'est que, dans la répartition des plantes considérées comme caractéristiques de l'origine interviennent non seulement les conditions météorologiques, mais aussi la nature du sol, les considérations géologiques.

## Provenienzbestimmungen.

Von Dr. A. Grisch, Oerlikon.

Herr Präsident, meine Damen und Herren!

Da der Vorsitzende des Komitees für Provenienzbestimmungen, Herr Prof. Dr. Gentner in München, aus Gesundheitsrücksichten verhindert war, am diesjährigen Kongress teilzunehmen, wurde ich beauftragt, Ihnen über die für die letzten drei Jahre auf dem Gebiete der Provenienzbestimmungen zu verzeichnenden Leistungen und über die von unserem Komitee in seiner letzten Sitzung gefassten Beschlüsse kurz zu berichten.

Was die in der vergangenen Periode erschienene Literatur und Tätigkeit des Komitees für Provenienzbestimmungen anbelangt, liegt Ihnen bereits ein gedruckter Bericht von Herrn Dr. Gentner vor. Mit Rücksicht auf die vorgerückte Zeit will ich von einer näheren Besprechung desselben absehen und nur noch ergänzend auf zwei für uns ebenfalls sehr wertvolle Publikationen von Herrn Dr. Louis François (Paris) hinweisen, betitelt: »Les semences des plantes adventices dans les céréales« und »Provenance des semences, Etudes de géographie botanique« (Annales de la Science agronomique, Nancy 1930). Im übrigen möchte ich auch meinerseits allen Herren, die uns neue Beiträge zur »Monographie der Provenienzen der Klee- und Grassaaten« geliefert haben, für ihre wertvolle Mitarbeit herzlich danken und dem Wunsche Ausdruck geben, es möge auch in den kommenden drei Jahren auf dem Gebiete der immer schwieriger werdenden Herkunftsbestimmungen recht fleissig, ernsthaft und einheitlich gearbeitet werden.

Wer sich an den wichtigen, wenn auch sehr zeitraubenden Untersuchungen des Unkrautbesatzes bestimmter Herkunftte beteiligen möchte, ist gebeten, sich namentlich auch hinsichtlich der Grösse der zur Untersuchung herangezogenen Proben streng an die seinerzeit von Herrn Prof. Volkart aufgestellten Vorschriften zu halten und nur solche Saatware in die Untersuchung einzubeziehen, deren Herkunft *absolut sicher bekannt* und *verbürgt ist*.

In der Sitzung des Komitees für Provenienzbestimmungen vom letzten Dienstag war man durchgehends der Überzeugung, dass es sowohl im Interesse des Internationalen Samenhandels, als auch der Samenuntersuchungsanstalten selbst liege, dass alle unserem Verein angeschlossenen Samenkontrollen sich auch bei der Abfassung von Provenienzzgutachten an die selben Normen halten. Aus diesem Grunde und weil ihm für eine allseits befriedigende Lösung der einschlägigen Fragen zu wenig Zeit zur Verfügung stand, schlägt Ihnen das Komitee für Provenienzbestimmungen folgendes vor:

1. Rotklee- und Luzerneproben, die auf Herkunft untersucht werden sollen, müssen ein Gewicht von *mindestens 250 Gramm* aufweisen.
2. Finden sich in Rotkleeproben, die als Saatgut deutscher (Schwarzwälder, Hunsrücker, Eifeler u. s. w.), österreichischer (Steyri-

scher etc.), tschechoslovakischer, schweizerischer, nordfranzösischer, luxemburgischer, holländischer oder skandinavischer Herkunft bezeichnet sind, Samen von *Helminthia echinoides* Gärt., von *Torilis nodosa* Gärt. oder anderer mehr oder weniger für mittägliches, beziehungsweise milderes Klima sprechender Unkräuter vor, so ist die angegebene Herkunftsbezeichnung zu beanstanden. Solche Proben sind je nach den Ergebnissen der Untersuchung als mittäglicher oder, wenn sie aus Frankreich stammen und keine andern Unkrautarten südlicher Provenienz enthalten, als mittelfranzösischer Herkunft zu bezeichnen. Erweisen sie sich als Gemische mehrerer Provenienzen, so sind sie als solche zu benennen.

3. Enthalten Luzerneproben, die vom Einsender als Ware nordfranzösischer oder ungarischer Herkunft deklariert wurden, vereinzelte Samen von *Helminthia echinoides* Gärt., so sollen sie als Luzerne südeuropäischer Herkunft oder, wenn genügende Beweise hierfür vorliegen, als Luzerne italienischer, südfranzösischer oder spanischer Herkunft u. s. w. bezeichnet werden, eventuell auch als mit Luzerne südeuropäischer Herkunft gemischt.
4. Findet man in Luzernemustern, die als Luzerne ungarischer Herkunft bezeichnet sind, nur vereinzelte Samen von *Cephalaria transilvanica* (L.) Schrad., *Reseda Phyteuma* L. oder *Heliotropium europaeum* L., so ist *dies* auf dem internationalen Gutachten *zu vermerken*; die vom Einsender verwendete Herkunftsbezeichnung soll jedoch allein auf Grund dieser Vorkommnisse nicht direkt beanstandet werden.
5. Enthält Luzerne, die als Ware europäischer Herkunft im Handel kursiert, Samen von *Melilotus parviflorus* Desf., so soll das Gutachten lauten:  
 »Diese Probe besteht nicht aus echter südfranzös., bzw. italienischer oder ungarischer Luzerne u. s. w., sondern enthält Unkrautsamen, die für überseeische Luzerne bezeichnend sind.«
6. Liegen für eine und dieselbe Ware infolge verschiedener Zusammensetzung der in den untersuchten Proben sich vorfindenden Unkrautflora nicht gleichlautende internationale Gutachten vor, so wird dasjenige Gutachten als massgebend erklärt, das auf den sicheren Merkmalen fusst.
7. Es soll für die Periode 1931—1934 eine Subkommission des Ausschusses für Provenienzbestimmungen gewählt werden, die alle eventuell notwendig werdenden Änderungen und Ergänzungen dieser Normen vorzunehmen hat. Sind solche Änderungen notwendig, so sind die von der vorgeschlagenen Subkommission getroffenen Beschlüsse für sämtliche Mitglieder ebenfalls bindend. Sie sollen sofort allen Anstalten, sowie dem Präsidenten der internationalen Vereinigung der Samenhändler mitgeteilt und in den »Mitteilungen der internationalen Vereinigung für Samenkontrolle« veröffentlicht werden.

Professeur L. Bussard: Dans le très intéressant rapport de M. le Dr. Grisch, il y a une partie que je ne peux accepter sans protestation; c'est celle qui a rapport à l'importance d'*Helminthia echinoides* pour la détermination de l'origine méridionale des semences. Cette plante se trouve aujourd'hui presque partout en France, — M. François vient de nous le dire —, on la rencontre fréquemment dans la région parisienne et parfois même dans la Somme, un de nos départements les plus septentrionaux. Notre climat ne s'est pas modifié; on cultive chez nous les mêmes trèfles et les mêmes luzernes que jadis, et quelles que soient d'ailleurs les races ou les variétés de ces plantes fourragères qu'on y importe, fut-ce celles des climats les plus rudes, cela n'empêchera pas que les semences récoltées ne soient infectées par les graines d'*Helminthia echinoides* provenant des plantes existant maintenant dans nos régions septentrionales. Pour ma part je me refuse à considérer la seule présence d'*Helminthia echinoides* ou de *Torilis nodosa*, au moins aussi répandue, dans une semence française de trèfle ou de luzerne comme indiquant que cette semence est d'origine méridionale.

Pour la révision de la liste des espèces caractéristiques de la provenance, nous sommes tout prêts à communiquer à la Commission ou à une sous-commission désignée par celle tous les documents que nous possédons, et nous serions heureux si ses membres pouvaient venir herboriser dans nos régions à l'époque propice.

Dr. Theodor Waage: Auch nach meiner Auffassung kommt hier nicht die Wissenschaft der Kontrollstationen als Selbstzweck in Betracht, sondern als Mittel zum Zweck, den Belangen des Samenhandels im Interesse der Samenverbraucher zu nützen. Aus diesem Gesichtswinkel bitte ich, auf folgende 4 Punkte aufmerksam machen zu dürfen:

1. Die von dem Herrn Vorsitzenden des Komitees für Provenienzzbestimmungen vorgeschlagene Fassung des Attestes betr. der vorliegenden Provenienz halte ich für durchaus glücklich. Ich würde empfehlen, nicht etwa zu sagen: »ist die oder die Provenienz«, sondern »zeigt die charakteristischen Merkmale der oder der Provenienz«. Insbesondere aber darf nicht gesagt werden, wie es heute leider nicht selten der Fall ist: ist ..... oder ....., sondern das Attest muss sich unbedingt eindeutig aussprechen.

2. Das Vorkommen der von dem Herrn Vorsitzenden als typisch aufgezählten Unkräuter in einem oder mehreren Körnern soll, wenn ich ihn recht verstanden habe, als beweiskräftig für eine Provenienz angesehen werden, womit noch nicht gesagt ist, dass ein spezifisches Korn in allen Fällen beweiskräftig ist. Wir brauchen aber diese fassbaren Unterlagen zu einem Atteste, von dem wir sicher sein können, dass das zweite Attest des Käufers ebenso lautet. Das ist in allererster Linie notwendig.

3. Die Sicherheit der Provenienzzermittlung nimmt mit zunehmender Reinheit der Saaten ab. Deshalb ist es notwendig, dass, je reiner eine Saat ist, desto grösser die zu untersuchende Probe sein muss. Sie muss bei 95 % Reinheit mindestens doppelt so gross sein als bei 90 %, bei 98 % wieder doppelt so gross als bei 95 %, um nur Zahlen anzudeuten. Liegt eine in diesem Sinne ausreichende Probe nicht vor, so kann das Attest nur hierauf hinweisen und muss es dem Einsender überlassen, wenn möglich, durch Einsendung einer ausreichenden Probe die endgültige Feststellung der Provenienz zu gewährleisten.

4. Bei den heutigen Anbauversuchen über die Brauchbarkeit einer

Provenienz für ein anderes Land hat man m. W. bisher nicht darauf Rücksicht genommen, auch reziproke Versuche anzustellen. Wenn z. B. bestimmte englische Saaten für Deutschland sich nicht eignen sollen, so müssten auch die bezüglichen deutschen Saaten für England nicht brauchbar sein. Hätte man solche Versuche angestellt, so würde sich zweifellos ergeben haben, dass das durchaus nicht immer der Fall ist. Das aber ist der Beweis dafür, dass für uns nicht Länder-Provenienzen in Betracht kommen, sondern *Standorts-Provenienzen*. Und es wäre sicherlich nützlich, wenn man dies bei Anbauversuchen vorwiegend berücksichtigen würde. Das ist natürlich nicht immer grundlegend für praktische Importmöglichkeiten, wohl aber für die grundsätzliche Verwendungsmöglichkeit.

Professor, Dr. *Fr. Chmelar*: Es ist nicht möglich in der Plenarsitzung die Details der Provenienzbestimmungsnormen zu diskutieren. Dazu ist die Kommission. Ich schlage vor, dass wir die Anträge der Kommission annehmen, da sie wirklich den guten Weg zeigen zur Lösung dieser schweren Frage.

Ich schlage weiter vor die Debatten betreffs dieses Punktes zu schliessen.

**Proposals for recording the Sanitary Condition of Seeds on  
the International Certificate and for Altering the Scheme  
of International Rules for Seed Testing offered by the  
Committee on Determination of seed-borne Diseases  
preceded by some general Remarks about this  
Sanitary Condition.**

By

Dr. L. C. Doyer, Wageningen.

The testing of the seed with regard to seed-borne diseases is one of the newest branches of the work of the Seed Testing Stations. So it is no wonder, that there is a want of uniformity in this respect between the several stations.

This uniformity is wanted: Firstly with regard to the *methods of testing* of this condition, and secondly with regard to the *manner of its certificating*.

As to the first mentioned: the *methods of testing*, much might be said about this subject. These methods differ in general in relation to the kind of attack, which has to be stated. Only a few attacks can be determined at once on the seeds as they are. As such may be mentioned: damage by insects, as far as they may be stated directly by external damage of the seed.

Then there are a few fungus-diseases which are characterized by typical spots on the seed coat, such as: *Colletotrichum Lindemuthianum* on beans. For the greater part, however, it is absolutely necessary to make germinating tests in order to fix the degree of infection. During those tests the fungus will develop in the moist atmosphere and in this way it will be possible to determine the exact amount of infection.

There are several publications dealing with seed-borne diseases and the methods with which they may be determined. About one of these methods: »The determination of the *Tilletia*-spore-load of wheat«, Prof. Dounine will communicate more extensively. Moreover as regards the methods of testing the sanitary condition of the seed in general, I may refer you to a communication in our Proceedings, entitled: »Untersuchungen über den Gesundheitszustand des Saatguts«. In this communication I have tried to give a survey of several infections, which may occur on seeds and of the methods with which they may be determined. Moreover the different germinating tests with diseased Seeds, which I showed you yesterday in our Laboratory may have given an idea about several infections, which may occur in this climate.

As to the determination of seed-borne diseases there is want of collaboration between the various seed testing stations. In order to come to more completeness it is desirable to study a large territory because in other climates other prevailing diseases may be found.

An important part of testing the sanitary condition of the seed is formed by the effect, which disinfection may have. In all cases, where superficial infections are present, they may as a rule be controlled very well by efficient treatment. In this connection I will show you a few projections.

In my opinion it is specially due to the profit, which results from treating the seed, that the testing of its sanitary condition is of such a great importance. This testing is namely not only the mere statement of a fact, which irrevocably remains as it is; on the contrary, after the statement of the fact immediately follows the question: »Is there any remedy against the stated infection?« And as the greater part of these seed-borne infections is superficial there is indeed a remedy for many of them. As such superficial infections may be mentioned: *Botrytis* and *Colletotrichum* on flax-seed, *Phoma Betae* on beet seeds, *Fusarium* and *Helminthosporium* on cereals and many others.

If one points out such infections to those senders, who want to be informed about them, one gives them the opportunity to prevent the bad consequences as long as it is yet time to do so.

To a certain extent a sender has it in his power to receive a good certificate for the sanitary condition of the seed he is sending. If namely the seed is likely to show a superficial infection, the sender may, by treating the lot before sending a sample to a seed testing station, try to procure a much better certificate considering the sanitary condition, than he could have procured *without* treatment.

It is a matter of fact that treating the seed has to be done carefully. Only disinfectants, which are known as sufficiently tried, must be used. If solutions are used for treating, the seed has to be dried fully before being stored up again. If dry-disinfectors are used, it is desirable to treat only lots with a low water-content. Is the water-content too high, then it is known, that the disinfectors will slowly begin to affect the seed and that consequently the germination figure will decrease rather quickly.

And now about the second point: the *certificating* of the results of the sanitary-condition-test. Only a few rules are proposed here, by way of basis. These proposals which I will read to you here, were sent round half a year ago as draft proposals to the several members of »the committee on determination of seed-borne diseases« with the request to send their remarks, if any, to me. Consequently the proposals have been modified as much as possible in accordance with the remarks made by some members.

In this way the proposals which are following, may be considered as being proposed by this committee.

It should be the endeavour of each Seed Testing Station to put into practice as far as possible the standard-methods of seed-borne disease determination, which have been found to be entirely practicable.

I. Proposals for recording the Sanitary Condition of the Seed on the International Analysis Reports.

a. The international Analysis Report may include a statement regarding the sanitary condition of the sample on which the report is made but only at the request of the sender (for exceptions see c. and d.).

1. Where information is required as to the general sanitary condition of the seed it is desirable to mention the various infections, where such are present, and, if possible, to indicate either as a percentage or in some other standardised way<sup>1)</sup> the severity of each. If under this heading no infections are found this fact must be recorded as follows:

»Parasitic fungi or other pathogenic organisms as far as could be determined by Laboratory tests<sup>2)</sup> were not found«.

2. When information is required with regard to only one or more specific infections the presence of such infection or infections must be recorded, together with the severity of each. If the examination fails to reveal the presence of the specific organism or organisms concerned, this fact must be recorded as follows:

»This seed has been examined for the presence of ..... with negative results.«

3. In judging the sanitary condition of beet seeds, the amount of *Phoma* infection should not be taken as a measure of this condition, because the amount of *Phoma* infection is of less importance than is the capacity of the seedlings for resistance to *Phoma*.

Should the sender request a statement as to the degree of *Phoma* infection, the following clause should be added to the report:

»As the presence of *Phoma Betae* is a common feature of beet seed, the amount of infection is not necessarily a criterion of the sanitary condition of this seed«.

4. If the sanitary test (made at request of the sender) reveals any superficial infection, which may be eliminated by proper seed treatment, the following remark should be added to the report:

»This disease may be wholly or for the most part removed by efficient treatment.«

b. Since the absence of a definite statement concerning the sanitary condition does not necessarily imply, that the condition of the seed is disease-free, the following statement is printed on the analysis certificate:



Where no information is required as to the sanitary condition of the seed, this certificate does not certify regarding this point, with exception of such infections as are included automatically under the heading of weedseeds.

c. As to the presence of abnormal sprouts, no special proposal ought to be made, because details about it have already been fixed in Chapter IV. 3. of the International Rules.

d. The international analysis certificate should include a statement on the presence of saprophytic moulds such as *Penicillium*, when these are abundant in the germination test, these moulds being an indication of bad condition of the sample.<sup>3)</sup>

A similar statement should be made regarding the presence of muciform bacteria in germination tests of beans and peas.<sup>3)</sup>

II. Proposal for an alteration in the clause referring to diseases of seeds in the »Scheme of International Rules for Seed Testing«, as proposed by the Research Committee for countries with temperate climate and modified in accordance with the decision of the International Seed Testing Association at its meeting in Rome in 1928. p. 90.

This clause runs as follows:

»Seeds, particularly cereals, wholly or partly attacked by bunt and smut or pieces of same<sup>4)</sup> and by injurious sclerotia (e. g. ergot) shall be classed as weed seeds and their presence recorded on the analysis certificate«.

The clause should be crossed out and substituted by the following clauses (pag. 6 of the new scheme of International Rules.)

»Bunted kernels and *Tylenchus* kernels (Ear cockles) of wheat, *Claviceps sclerotia* (Ergots) in cereals<sup>5)</sup> and other noxious sclerotia in other seeds are to be regarded as »noxious impurities« and so recorded on the international analysis certificate«.

»*Claviceps sclerotia* in grass samples (*Claviceps microcephala* and other species) are to be regarded for practical purposes as »inert matter«<sup>6)</sup> and recorded under this heading in the international reports.«

#### *Notes to the above Proposals.*

- 1) The following infections may be indicated in percentages:

*Ascochyta Pisi* in peas.  
*Colletotrichum Lindemuthianum* in beans.  
*Colletotrichum linicolum* in flaxseed.  
*Botrytis cinerea* forma lini in flaxseed.  
*Bruchus Pisorum* in peas.  
*Bruchidius obtectus* in beans.

As to the two last mentioned infections it is important to state, whether living insects in some stage of development are still to be found. If so, it must be indicated on the report, that living insects have been found, because in this case it is desirable, that they should be killed.

If it is difficult to express a stated infection in percentage, it is desirable, that the Seed-Testing-Stations should try to follow approximately the same method of judgement, so that an estimation in another way may also be of value.

As to the judging of the *Fusarium* infection of cereals, the attention is drawn to the way, in which it is estimated at München and at Wageningen. (Proceedings of the International Seed Testing Association XIII & XIV 1930).

As to the infection with buntspores in wheat and *Ustilago Hordei* spores in barley the following estimation may be proposed.

Slight infection .....	<50	spores pro kernel approx:
Moderate infection .....	50—500	» » » »
Strong infection .....	>500	» » » »

2) With regard to the sanitary condition of the seed, the statement in the Laboratory, of infections as *Ustilago Triticis* is practically impossible, at least according to the ordinary testing methods. Such infections are characterized by hyphae in the interior of the seed. Although it may be possible to detect such hyphae in microtome sections, this method of testing is impracticable. For this reason it is impossible in laboratory tests to state, whether a sample of seeds is free from such infections or not and all responsibility with regard to this must be rejected in advance.

3) The presence of saprophytic fungi as well as of the above mentioned bacteria is an indication of a weakened resistance of the examined seeds. It is very probable, that such seeds, especially if the conditions at the beginning of the germination are unfavourable, will germinate much lower than may be expected from the germination-power figure.

It is also probable, that the germination-power of such weakened seeds will quickly diminish, therefore a statement as to the presence of these saprophytic moulds or muciform bacteria seems necessary.

4) It is not clear what is meant by: »seeds, wholly or partly attacked by bunt or smut or pieces of same«.

As to bunt-infection the wheat grains can be *wholly* attacked, (bunt-kernels), in which case they must be considered as »noxious impurity«.

If, on the other hand, »partly attacked by bunt or smut« refers to wheat or other cerealgrains, on the surface of which are bunt or smut spores, it cannot possibly have been meant, that such grains ought to be considered as »noxious impurity«. If this really had been intended, the consequence would be, that such a lot of infected seed consisted only of »noxious impurity«.

In case of barley and oat-smut the wholly infected kernels are too much injured to be found as whole smut-kernels among the normal grains. Parts of the smutted ears, however, may be found in samples of infected cereals.

5) *Claviceps-sclerotia* in samples of cereals must be considered as »noxious impurity« as they may be the beginning of a new infection, when they are sown.

6) The following serves to account for the above suggestion: Grass-species used for laying out meadows, pastures or lawns are partly pastured or mown, before *sclerotia* have time to develop. In this case the *sclerotia* have no importance as source of infection.

If on the contrary the seeds are used for seedculture, the *sclerotia* are certainly to be considered as »noxious«, as they carry on the infection and in this way may diminish the crop.

In deciding with regard to these *sclerotia* between »noxious« and »inert«, attention has to be paid to the fact, that an increase of the

percentage of »noxious impurity« may cause great difficulties to the trade.

During the »International Congress of Seed Dealers« May 1930 at Budapest, the wish was expressed, that the different countries should soon come to an agreement with regard to the judging of those claviceps-sclerotia in grassseeds.

In the season 1929/30 e. g. the lots of *Agrostis*-seed, exported from America, were rather strongly infected with *Claviceps-sclerotia*. The importing countries, where these sclerotia are considered as »noxious impurity« came in the difficult position, that the greater part of these lots did not meet the requirements and had to be refused.

As the specific weight of *Agrostis* seeds and of many sclerotia is about the same, cleaning the lot does not bring about sufficient improvement and so this condition cannot sufficiently be improved.

For that reason, it seems desirable to consider these *Claviceps-sclerotia* as »inert impurity« but on the other hand it is necessary to mention their presence in this rubric separately. If the lot is meant for seed culture, every dealer may see the exact amount of *Claviceps-sclerotia* and draw his own conclusion, whether he thinks such a lot still suitable for his purpose or not

## **Vorschläge zur Attestierung des Gesundheitszustandes des Saatguts für Internationale Analyse-Rapporte und zu der Redaktionsänderung der Klausel in den »Internationalen Vorschriften« angeboten vom Gesundheitsausschuss.**

I. Vorschläge zur Attestierung des Gesundheitszustandes des Saatguts für Internationale Analyse-Rapporte.

a. Ein Bericht bezüglich des Gesundheitszustandes auf dem Internationalen Analyse-Rapport wird nur auf Wunsch des Einsenders gegeben (für Ausnahmen siehe c. und d.)

1. Falls eine Untersuchung nach dem allgemeinen Gesundheitszustande des Saatguts angefragt wird, so ist es erwünscht die verschiedenen Infektionen, sofern diese vorgefunden werden, zu berichten und den Grad derselben, wenn möglich in Prozenten oder sonst in andrer Weise abgeschätzt<sup>1)</sup>, anzugeben. (Für die Bemerkungen zu diesen Vorschlägen wird auf den englischen Text verwiesen). Werden in diesem Falle keine Infektionen vorgefunden, so soll dieses als folgt berichtet werden:

»Parasitische Pilze oder sonstige pathogene Organismen, sofern sie im Laboratorium bei den Versuchen nachgewiesen werden können<sup>2)</sup>, wurden nicht vorgefunden.«

2. Falls der Einsender eine Untersuchung auf eine oder mehrere bestimmte Infektionen wünscht, so soll der Rapport nur Auskunft über das Vorkommen und den Grad dieser Infektion, bezw. Infektionen geben. Werden bei der Untersuchung diese bestimmten Infektionen nicht vorgefunden, so soll dieses wie folgt berichtet werden:

»Dieses Saatgut ist auf das Vorkommen von ..... untersucht worden mit negativem Resultat«.

3. Bei der Beurteilung des Gesundheitszustandes von Rübensamen soll der Phoma-Befall nicht als Maszstab für diesen Zustand genommen werden, weil dieser Phoma-Befall von geringerer Bedeutung ist als die Widerstandsfähigkeit der Keimpflanzen gegen diesen Befall.

Wird aber vom Einsender die Bestimmung des Phoma-Befalls verlangt, so soll bei dieser Angabe immer die folgende Klausel hinzugefügt werden:

»Weil Rübensamen als Regel von Phoma Betae befallen sind, kann dieser Befall kein Maszstab für die Beurteilung des Gesundheitszustandes dieses Saatguts sein«.

4. Werden bei der Gesundheitsuntersuchung (auf Wunsch des Einsenders) irgend eines Saatguts oberflächliche Infektionen vorgefunden, welche mittelst Beizung zu bekämpfen sind, so soll dem Rapport zugefügt werden:

»Mittelst zweckmässiger Beizung wird dieser Befall grösstenteils oder ganz zu beseitigen sein«.

b. Weil das Fehlen einer Bemerkung bezüglich des Gesundheitszustandes nicht unbedingt bedeutet, dass dieser Zustand gut ist, so soll die folgende Klausel auf dem Internationalen Analyse-Rapport abgedruckt werden:

»Falls keine Untersuchung nach dem Gesundheitszustande des Saatguts angefragt worden ist, gibt dieser Rapport keine diesbezügliche Auskunft, mit Ausnahme von denjenigen Infektionen, welche automatisch unter dem Begriff »Unkrautsamen« angegeben werden«.

c. In Bezug auf das Vorkommen von anormalen Keimlingen braucht an dieser Stelle kein bestimmter Vorschlag gemacht zu werden, weil diesbezügliche Einzelheiten schon im Abschnitt IV. 3. der Internationalen Vorschriften festgelegt worden sind.

d. Es soll auf dem Internationalen Rapport erwähnt werden, wenn bei den Keimprüfungen viele saprophytischen Pilze, wie Penicillium auftreten, weil ein solcher Pilzbefall auf eine abgeschwächte Widerstandsfähigkeit des Saatguts hindeutet<sup>a)</sup>.

Dasselbe, was für saprophytische Pilze gesagt ist, gilt auch für samenverschleimende Bakterien bei Keimprüfungen mit Bohnen und Erbsen.<sup>a)</sup>

II. Vorschlag zu der Redaktionsänderung der Klausel in den Internationalen Vorschriften, wie diese in 1928 in Rom festgestellt worden ist (pag. 90).

Diese Klausel war:

»Samen, besonders Getreidekörner, welche ganz oder teilweise von Brand oder Teilen von solchen<sup>a)</sup> oder von schädlichen Sklerotien

(Mutterkorn) befallen sind, werden als Unkrautsamen gerechnet; ihr Vorkommen ist im Untersuchungsbericht anzugeben«.

Die Klausel sei in folgender Weise geändert: (Seite 6 von dem neuen Konzept der Internationalen Regeln für Samenprüfung)

»Steinbrand- und Radekörner in Weizen, Claviceps-Sklerotien (Mutterkorn) in Getreide«) und sonstige schädlichen Sklerotien zwischen andren Saatgutarten, sollen zu den »schädlichen Verunreinigungen« gerechnet und Unkrautsgewise im Rapport erwähnt werden.«

Claviceps-Sklerotien in Grassamenproben (Claviceps microcephala u. a.) sollen praktischer Überwegungen halber zu der »unschädlichen Verunreinigung«<sup>6)</sup> gerechnet werden, in dieser Rubrik aber Sortsgewise auf den Internationalen Analyse-Attesten erwähnt werden.«

## Über Bestimmung des Brand-Sporengehaltes an Getreidesamen.

Von

M. S. Dounine und N. J. Michailom, Moskau.

Bei der Bestimmung der Qualität der Getreidesamen, wie des Saatgutes, so auch des zur Verarbeitung bestimmten, ist, unter den verschiedenen anderen Charakteristiken, ihr Brandsporengehalt von grosser Bedeutung.

Durch eine ganze Reihe von Untersuchungen (*Issatschenko, Malzew* u. a.) ist die giftige Wirkung der Brandsporen auf den Tierorganismus mit voller Deutlichkeit festgestellt worden. *Trussowa*<sup>10)</sup> schreibt z. B.: »Was den Schaden betrifft, den die Gesundheit der Tiere erleidet, wenn diese eine mit Brandsporen verunreinigte Nahrung bekommen, so haben unsere Versuche mit Meerschweinchen, die mit Brot mit kleiner Beimengung von Sporen des feuchten Roggenbrandes genährt wurden, eine deutlich ausgesprochene schädliche Wirkung hervorgerufen.«

Eine genaue Feststellung des Sporengehaltes ist auch für das Saatmaterial von grosser Bedeutung. Auf der Tersky Pflanzenschutzstation Nord-Kaukasus (*Lobik*<sup>7)</sup> wurde folgender interessanter Zusammenhang zwischen Sporengehalt des Saatgutes und dem Befall der Saaten festgestellt.

				Befall der Saat	
Kleiner Sporengehalt	660 Sporen pro 1	Weizenkorn	1,61	0,0	
Mittlerer —	3.167 —	, ,	—	6,96	0,0
Grosser —	18.445 —	, ,	—	16,95	0,0
Maximaler —	256.028 —	, ,	—	57,46	0,0

Eine ähnliche Abhängigkeit ist auch von *Heald, Zundel* und *Boyle*<sup>5)</sup> festgesetzt worden.

Die Zweckmässigkeit des Beizens wird auch in Abhängigkeit von der Grösse des Brandsporengehaltes des Kornes gestellt. (s. z. B. *Dorogin*<sup>3</sup> und *Bredemann*<sup>80)</sup>).

Wie die letzten Untersuchungen es gezeigt haben, gibt die Feldbesichtigung keine genaue Charakteristik des Sporengehaltes am Saatgut. Durch die Bearbeitung, wie das Dreschen, die Samenreinigung, Samensortieren u. s. w. kann die Menge der Brandsporen sich stark verändern. So hat die Reinigung der Samen mit unbedeutendem Brandsporengehalt, welche nach der Reinigung in der-

selben Maschine von Samen mit reichem Sporengehalt durchgeführt wird, ein Anwachsen des Sporengehaltes der ersteren zur Folge. Man kann sich leicht auch einen entgegengesetzten Fall vorstellen.

Alles dies weist schon mit genügender Klarheit auf die Bedeutung der möglichst genauen Feststellung des Sporengehaltes der Getreidesamen.

Die zahlreichen Versuche, eine möglichst einfache und zugleich auch ausreichend genaue Bestimmungsmethodik des Sporengehalts zu geben sind deshalb leicht zu erklären. Aus der Zahl verschiedener Methoden wollen wir folgende kurz erwähnen.

*Methode von Issatschenko*<sup>6)</sup>). Eine 50 g-Sameneinwage wird mit 50 cm<sup>3</sup> Wasser übergossen, sorgfältig ausgewaschen und die erhaltene trübe Flüssigkeit mit Sporen zentrifugiert. Das über dem Bodensatz in den Zentrifuge-Probiergläsern stehende Wasser wird entfernt und die Quantität der Sporen wird durch Trocknen des Bodensatzes (3—4 Stunden bei 105° C.) oder durch mikroskopische Untersuchung festgestellt.

Es ist ganz klar, dass die Bestimmung des Sporengehaltes durch Auswiegen des Bodensatzes dieselben Fehlerquellen besitzt, wie die Methode von Maltzew. Über die mikroskopische Untersuchung des Zentrifugats wird im weiteren die Rede sein.

*Methode der Pflanzenschutzstation des Nordens.* (U. d. S. S. R.) Eine bestimmte 10 g-Samenprobe wird in ein breites chemisches Probierglas gebracht und im Laufe von einer Minute mit Wasser aufgerührt. Man nimmt zum Spülen soviel Wasser, dass es 1—2 cm über der Kornmasse im Probierglas zu stehen kommt. Nach dem Durchschütteln wird das Abspülwasser schnell in ein Zentrifuge-Probierglas abgegossen und zentrifugiert. Der im Probierglas zurückgebliebene Teil der Flüssigkeit wird mittels Pipette und Filtrierpapier bis zur völligen Trockenheit des Bodensatzes abgesaugt.

Zu diesem Bodensatz gibt man 0,2 cm<sup>3</sup> Wasser hinzu, in dem der ganze Bodensatz gleichmässig verteilt wird. Ein Tropfen dieses mit Wasser verdünnten Bodensatzes wird auf ein Objektivglas gebracht; bei 500-maliger Vergrösserung wird die Menge der Sporen in 5 Gesichtsfeldern gezählt und aus den erhaltenen Ziffern wird die Durchschnittszahl ermittelt.

Bei aller Einfachheit ist diese Methode nicht genügend genau. Wie aus den unten angeführten Data zu sehen sein wird, werden lange nicht alle Sporen von den Samen abgewaschen nicht nur bei einmaligem, sondern sogar bei viermaligem Auswaschen.

Ausserdem birgt die Untersuchung des Bodensatzes nach dem Zentrifugieren eine ganze Reihe Fehler in sich. Es ist ganz klar, dass verschiedene Samen auch verschiedene Bodensatzmengen liefern werden; dieser besteht doch nicht ausschliesslich aus Sporen, er enthält noch eine grosse Menge von Staubteilchen, pulverförmigen organischen

Beimengungen u. dgl. m. Daher kann uns das Entfernen des Wassers »bis zur völligen Trockenheit des Bodensatzes« und das darauffolgende Zugabe von  $0,2 \text{ cm}^3$  Wasser gar nicht eine beständige Zusammensetzung und ein beständiges Volumen dieses Niederschlages sichern; es ist immer eine Möglichkeit grosser Variationen des Grades der Zentrifugatverdünnung vorhanden, und folglich auch einer grossen Bedingtheit der Resultate der Bestimmung des Sporengehaltes. Auch die Technik der Probeentnahme zur mikroskopischen Analyse zeichnet sich durch keine grosse Genauigkeit aus. Die Grösse des Tropfens hängt von einer ganzen Reihe Bedingungen ab, wie z. B. die Oberflächenspannung des Wassers (worauf die im Zentrifugate vorhandenen Beimischungen einen grossen Einfluss haben), die Form und die Grösse der Pipette oder des Stäbchens, mit denen der Tropfen entnommen wird u. s. w.

#### Andere Modifizierungen der Methode:

Einige Autoren empfehlen anstatt eines Tropfens eine bestimmte Menge der Flüssigkeit zu nehmen. Doch auch hier haben wir eine Reihe von Fehlerquellen vor uns. *Riem<sup>o</sup>* weist z. B. darauf, dass die Sporen solcher Pilze, wie der Brand, schnell herabsinken, daher ist es auch nicht gleichgültig, welcher Tropfen nach der Reihe — der erste, zweite oder dritte — der mit der Pipette aus dem Bodensatz entnommen wurde, untersucht wird.

Der erste Tropfen enthält immer mehr Sporen, als der zweite. Aus diesem Grunde empfiehlt erwähnter Verfasser immer einen bestimmten Tropfen aufs Objektivglas zu bringen (z. B. den zweiten) und in diesem dann die Sporenzahl aufzuzählen. Hierdurch kann man offenbar, eine etwas grössere Gleichförmigkeit der Zahlen erhalten, doch an und für sich, bleiben diese Zahlen sehr bedingt. *Reinard* empfiehlt die mikroskopische Untersuchung des Zentrifugats (des Bodensatzes, der beim Zentrifugieren sich gebildet hat) auf folgende Weise durchzuführen. Die Probe der zu untersuchenden Samen (ca.  $10 \text{ g}$ ) wird in einem Scheidetrichter mit  $25 \text{ cm}^3$  Äther aufgerührt, wonach dieser in einen Messzylinder mit Korken abgegossen wird. Die Samen werden mit einer neuen  $25 \text{ cm}^3$ -Portion Äther übergossen und nochmals geschüttelt. Die erhaltene Ausspülflüssigkeit wird in denselben Zylinder getan, so dass zum Ende der Arbeit man zirka  $50 \text{ cm}^3$  Äther hat. Die fehlende Menge (bis zum Volumen von  $50 \text{ cm}^3$ ) wird mit reinem Äther ergänzt.  $10 \text{ cm}^3$  dieser trüben Flüssigkeit werden genommen und mit  $10 \text{ cm}^3$  Kollodium tüchtig durchgemischt. Diese Mischung wird mit einer Pipette auf eine Glasplatte gebracht (grosses Objektivglas), worauf die Flüssigkeit gleichmässig zerfliesst. Der Äther verdunstet schnell und das Kollodium erstarrt im Laufe von zirka 10 Minuten zu einem dünnen durchsichtigen Häutchen, in dem Staubteilchen, Pilzsporen und andere Infektionselemente festgeklebt bleiben. Die Flächenausdehnung des Häutchens wird mit



Hilfe von Millimeterpapier berechnet. Hiernach wird in verschiedenen Stellen des Häutchens die Menge der Sporen mit dem Mikroskop untersucht und die Mittelzahl berechnet. Die erhaltene Zahl wird 10 000 mal genommen; das Produkt stellt die Menge der Sporen pro 1 kg des Kornes dar.

In der beschriebenen Modifikation der Methode sehen wir schon wesentliche Verbesserungen, doch bleiben noch hier die Fehlerquellen bestehen, die vor allem durch den grossen Unterschied zwischen dem spec. Gewicht des Äthers und dem der Brandsporen bedingt werden; daher ist es hier besonders schwer eine gleichmässige Aufschwemmung der Sporen und deren Verteilung in der Kollodiumplatte zu erhalten.

*Methode von Akimow<sup>1)</sup>*. Eine 25 g-Probe, von Brandkörnern und fremden Beimengungen gereinigt, wird in einem Erlenmeyerkolben gebracht mit 15—20 cm<sup>3</sup> Benzin aufgegossen und während ½ Minute mit Händen gerüttelt; die Flüssigkeit wird dann schnell durch ein Seiden- oder Metallsieb in ein graduiertes Gefäss gegossen. Ferner wird eine neue Dose frischen Benzins dazugegeben, die Masse geschüttelt und die Ausspülflüssigkeit in denselben Zylinder gegossen. Auf gleiche Weise wird das Korn zum dritten Mal gespült, wobei die ganze Kornmenge auf das Sieb geschüttelt wird und endgültig mit einer kleinen Menge Benzin ausgewaschen. Hiernach wird das Gefäss mit einem Korken zugepropft und 30—50 Minuten ruhig stehen gelassen. Im Laufe dieser Zeit fallen die Sporen nieder und die Menge des erhaltenen Niederschlags dient im Weiteren zur Charakteristik des Sporengehaltes des Kornes; dieser wird mit Hilfe eines speziellen Koeffizienten in Prozenten der genommenen Einwage ausgedrückt.

Wir sehen somit, dass auch bei dieser Methode nicht nur die Brandsporen, sondern auch verschiedene an der Oberfläche der Samen haftende fremde kleine Teilchen mit berechnet werden, was auch der Autor der Methode selbst anerkennt (s. Akimow<sup>1)</sup>).

*Methode von Bredemann<sup>2)</sup>*. Die zu untersuchende Probe (100 g Korn) wird zur Erzielung einer guten Mittelprobe auf einer Handmühle grob gemahlen. Davon wird eine Mittelprobe so weit zerkleinert, dass sie restlos im 0,3 mm. Sieb passiert. Dieses Pulver wird auf folgende Weise analysiert. Beliebige kleine, aber genaue Mengen dieses Mehles (5—10 mg) werden unmittelbar auf das Objektivglas abgewogen, mit einigen Tropfen einer speziell vorbereiteten Lösung (10 Teile Chloralhydrat, 5 Teile Wasser, 5 Teile Glycerin und 3 Teile 10 %-Salzsäure) vorsichtig zuerst ohne, dann mit Deckglas auf einem Mikrobrenner so lange erwärmt, bis die Stärke sich aufgelöst hat und die Schalentteile durchsichtig geworden sind. Darauf stellt man die Zahl der im ganzen Präparat vorhandenen Tilletia-Sporen bei etwa 150 facher Vergrösserung durch genaue Zählung mit Hilfe

eines beweglichen Objektisches fest. Die erhaltene Zahl wird auf die 10 mg-Einwage umgerechnet und durch die »normale« Zahl 450 000 dividiert. Der Quotient zeigt wieviel Milligramm Sporen (*Tilletia*) in 10 mg-Einwage enthalten sind (1 mg der *Tilletia*-Sporen enthält 450 000 Stück Sporen. Diese Zahl wurde von Bredemann bei speziellen Versuchen mit reinen Brandsporen, die bei 100° C. getrocknet wurden, erhalten).

Zweifellos kann diese Methode sehr genaue Resultate liefern, doch als eines seiner wesentlichsten Nachteile muss vor allem die grosse Umständlichkeit der Vorarbeiten genannt werden. Ausserdem muss man in Rücksicht nehmen, dass nur eine sehr kleine Menge der genommenen Probe der Analyse unterworfen wird, was selbstverständlich nicht ohne Einfluss auf die Grösse der Zufallsfehler bleiben kann; zur Beseitigung dieser Fehler wird eine grosse Zahl Wiederholungen benötigt, was wiederum die Dauer der analytischen Arbeit sehr verlängert. Dadurch erklärt sich die Tatsache, dass trotz ihrer prinzipiellen Vorteile diese Methode bis jetzt in der Praxis keine weite Verbreitung gefunden hat.

*Methode von Gentner<sup>4)</sup>*. Die Bestimmung des Sporengehaltes der Samen nach dieser Methode kann schliesslich zu derselben Aufzählung der Sporen zurückgeführt werden, die den Schlussteil des Verfahrens von Bredemann bildet. Gentner hat aber sehr wesentliche Vereinfachungen in die Vorarbeiten eingeführt: die Brandsporen werden von den Samen abgewaschen und beim Filtrieren der Flüssigkeit bleiben sie auf der Filterpapierscheibe zurück. Diese wird getrocknet, mit Toluol oder Xylol benetzt und ferner mikroskopisch die Durchschnittszahl der Sporen berechnet (in 10 Gesichtsfeldern). Das Filtrieren wird mit Hilfe eines speziellen Apparates durchgeführt; dieser besteht aus zwei Kupferröhrchen: das eine ist 65 mm lang und hat einen inneren Durchmesser von 20 mm; das zweite Röhrchen ist kürzer (20 mm) und etwas breiter (innerer Durchmesser = 22 mm). Da die Breite des langen (oberen) Röhrchens gleich 1 mm ist, so kann es in das Kurze eingesetzt werden, dem es eng anliegt. Zu dem unteren Ende des kurzen (unteren) Röhrchens ist eine siebförmige kupferne Platte angelötet mit zirka 40 Öffnungen. Auf diese Platte legt man eine runde Filtrierpapierscheibe von 21 mm-Durchmesser. Auf diese Platte kommt ein zirka 1 mm dicker Gummiring. Das obere Röhrchen wird in das untere derart eingesetzt, dass der Gummiring zwischen dem unteren Rand des schmalen Röhrchens und dem siebartigen Boden des unteren Teils des Gerätes fest zusammengepresst sei. Es ist zu empfehlen vor dem Auflegen des Filters auf der unteren Seite der Scheibe die Nummer der zu untersuchenden Probe zu schreiben (mit Bleistift). Der zusammengestellte Apparat wird möglichst senkrecht über einer kleinen Wanne aufgehängt und die Waschflüssigkeit filtriert. Im Falle, wenn die Samen

stark infiziert sind, kann man die Einwage bis auf 1—2 g verringern, wobei entsprechend weniger Spiritus genommen werden muss. Die Berechnung der Sporenzahl wird nach folgender Formel vorgenommen:

$$x = \frac{R^2 \cdot y}{r}$$

wo: R = der Radius des Filters

r = der Radius des Gesichtsfeldes

y = die Durchschnittszahl der Sporen in einem Gesichtsfeld und

x = die gesuchte Zahl der Sporen ist.

Bei der Anwendung des Gentrumschen Apparats muss man eine Reihe Details in Rücksicht nehmen, welche die Bestimmungsergebnisse wesentlich beeinflussen können. Vor allem muss man auf eine sorgfältige Zusammenstellung des Apparates Acht geben. Wenn das schmale Röhrchen nicht genügend fest eingesetzt ist, so schlüpfen die Sporen mit der Flüssigkeit zusammen durch. Der äussere Rand der Filterscheibe, der von dem Gummiring bedeckt ist, muss nach dem Filtrieren vollkommen rein sein, es dürfen auf ihm keine Sporen vorhanden sein, denn ihre Anwesenheit hier würde darauf weisen, dass der Gummiring nicht genügend fest an die Filterscheibe gepresst gewesen ist. In solchem Fall muss man die Analyse wiederholen. Nach jeder Bestimmung muss der Apparat selbstverständlich sorgfältig gewaschen werden, was sehr schnell und leicht gemacht werden kann.

Eine grosse Bedeutung hat auch die Sorte des Filtrierpapiers. Viele Sorten sind so locker, dass die Brandsporen leicht durch solches Papier hindurchkommen. *Gentner* hat bei seinen Versuchen festgestellt, dass das Filtrierpapier N 589 der Firma Schleicher und Schüll das geeignetste dazu ist. Die Filterscheiben werden mittels speziellen Schablonen aus grossen Filtrierpapierbogen geschnitten.

Diese Methode zeichnet sich von allen anderen obenbeschriebenen Verfahren durch ihre Einfachheit sehr vorteilhaft aus. Angesichts der Möglichkeit, einer weiten Anwendung dieser Methode, im Falle ihrer Tauglichkeit in der Praxis, haben wir uns das Ziel gesetzt die methodologischen Bedingungen zu prüfen, welche, unseres Erachtens, die Bestimmungsergebnisse wesentlich beeinflussen konnten.

#### *Abweichungen der Resultate bei wiederholten Bestimmungen.*

Die Versuche wurden mit dem uns von Dr. Gentner liebenswürdig zur Verfügung gestellten Apparate durchgeführt. Nach dem Vorbild dieses Apparates (N 1) wurde ein zweiter hergestellt (N 2). Es war interessant festzustellen, was für Abweichungen bei wiederholten Bestimmungen des Sporengehaltes beobachtet werden können. Dieser Teil der Arbeit wurde mit Haferkörnern durchgeführt, die aus einem Sowhoz (Staatswirtschaft) des Moskau Geb. bezogen wurden; bei vorhergegangenen Untersuchungen wurde ein grosser Sporengehalt dieses Hafers festgestellt. Das Zählen wurde mit Hilfe eines Reichert-

Mikroskops mit Objektiv N 8 A ausgeführt. Um den Durchmesser des Gesichtsfeldes möglichst zu verringern, zwecks Erleichterung des Zählens, verwendete man bei dieser Arbeit das Zeissche Kompensationsokular (K  $\times$  20). Die Bestimmungsergebnisse sind in folgender Tabelle zusammengefasst:

*Tabelle 1.*

*Mittlere Zahl der Sporen in 1 Gesichtsfelde.*

N der Bestimmung	Apparat N 2	Apparat N 1
1	21,8	39,8
2	30,4	34,8
3	31,0	38,3
4	27,8	39,8
5	23,5	26,0
6	33,6	29,4
7	37,1	33,6
8	16,5	23,0
9	22,4	23,2
10	23,9	15,2

Aus dieser Tabelle kann man sehen, dass beide Apparate im allgemeinen gleiche Resultate liefern: die Abweichungen sind viel bedeutender bei ein und demselben Apparat. So haben wir z. B. beim Apparat N 2 das Maximum = 37,1 und das Minimum 16,5. Zugleich zeigt der Apparat N 1 bei einem Maximum = 39,8 ein Minimum von 15,2. Im Zusammenhang mit diesem so grossen Unterschied kommt die Frage auf, wodurch dieser wohl bedingt werden kann?

Wie es bereits erwähnt ist, wurden die Data der Tabelle N 1 bei der Untersuchung von 2 g-Einwagen erhalten.

Zur Ergänzung der erhaltenen Data wurde eine Reihe von Bestimmungen mit nicht so stark befallenen Haferproben durchgeführt. Eine 5 g-Einwage wurde hierbei acht mal gewaschen, wobei jedesmal 7½ cm<sup>3</sup> Spiritus genommen wurden. Die Bestimmungsergebnisse sind auf Tabelle No. 3 angeführt.

*Tabelle 2.*

N der Bestimmung	Durchschnittszahl der Sporen (M) in einem Gesichtsfeld
1	30,7
2	30,0
3	29,2
4	21,4
5	27,8
6	29,4

Trotz dem, dass im letzten Fall die Versuche mit zweimal grösseren Einwagen vorgenommen wurden, waren die Parallelunterschiede auch hier bedeutend (Maximum = 30,7, Minimum = 21,4).

Es ist sehr wahrscheinlich, dass die einzelnen mehr oder weniger grossen Anhäufungen der Sporen (s. weiter) einen wesentlichen

Einfluss auf die Unterschiede zwischen den Kontrollanalysen ausüben können. Beim makroskopischen Auslesen der Körner werden solche Anhäufungen die Aufmerksamkeit des Arbeitenden gar nicht auf sich lenken können, doch infolge der Spiritusbenetzung und des nachfolgenden Schüttelns können diese Sporenkonglomerate zerfallen und auf diese Weise die Gesamtzahl der in der Flüssigkeit aufgeschwemmten Sporen bedeutend erhöhen. Es ist klar, dass je grösser die zu untersuchende Samenprobe ist, umso ausgeglichener das Untersuchungsergebnis sein müssen wird. Die Meinungen verschiedener Autoren darüber sind mehr verschieden. Während *Appel* eine 20 g-Einwage empfiehlt, vergrössert *Issatschenko* dieselbe bis auf 50 g. *Reinalt* — 10 g, *Bredemann* — 100 g etc.

In der Methode von *Gentner* wird die Probe, wie oben erwähnt, in einen bestimmten Zusammenhang mit dem Sporengehalt der Körner gestellt. Aus einer 10 g-Probe eines stark mit Sporen befallenen Kornes spült die Waschflüssigkeit eine so grosse Menge Sporen ab, dass sie die Filterscheibe mit einer dichten Schicht bedecken, so dass ihr Zählen unmöglich gemacht wird. Die praktische Erfahrung lehrt uns, dass man grosse Schwierigkeiten schon bei der Arbeit trifft mit Sporenanhäufungen, die das Zählen noch zulassen, aber wo man schon die Möglichkeit der Störung der ursprünglichen Verteilung der Sporen in Betracht ziehen muss, was z. B. im Resultate der ursprünglichen Austrocknung des Filterpapiers und bei dessen nachfolgender Befeuchtung mit einer klärenden Flüssigkeit eintreten kann.

Mit Berücksichtigung dieser Schwierigkeiten haben wir die Arbeitsmethodik in dem Teile, wo es sich um die Feststellung des Einflusses der Grösse der Einwage handelt, folgenderweise modifiziert. Die durch achtmaliges Ausspülen ausgeschiedenen Sporen wurden, nebst Spiritus, in einen Messkolben oder einen Zylinder geschüttet und die Menge der Flüssigkeit durch Aufgiessen von reinem Spiritus bis zu einem bestimmten Volumen gebracht. Um eine gleichmässige Sporensuspension im Spiritus zu erhalten wurde die Flüssigkeit mittels Pipette durchgemischt: sie wurde mehrmals eingesaugt und wieder ausgestossen (mit und ohne Luftdurchblasen). Nach solchem Mischen wurden rasch vier 10 cm<sup>3</sup>-Proben entnommen und durch separate Scheiben filtriert. Die Proben wurden folgenderweise entnommen. Das untere Ende einer 10 cm-Pipette wurde bis zum Boden des Gefässes eingetaucht und die Flüssigkeit in die Pipette eingesaugt, wobei gleichzeitig das untere Pipettenende bis zur Oberfläche der Lösung heraufgebracht wurde. Dieses Verfahren trug dazu bei, dass die Gesamtzahl der Sporen in der entnommenen Probe sich am meisten deren wirklichen Durchschnittskonzentration in der gesamten Flüssigkeit näherte. Da, wie wir es weiter sehen werden, die Untersuchung von nur 10 Gesichtsfeldern eine ziemlich grosse Variabilität der erhaltenen Zahlenreihe ergab, haben wir die Zahl der



(des Gewichtes des lufttrockenen Kornes mit 14,2 % Feuchtigkeit). Es wurden zur Analyse 2 g-Korkeinwagen genommen, die einem achtmaligen Auswaschen unterworfen wurden (3 cm<sup>3</sup> Spiritus jedes Mal). Nur bei der Analyse des Kornes, das den höchsten Sporengehalt (1 %) aufwies, wurde eine 1 g-Einwage genommen. Die analysierte Menge war in allen Fällen 10 cm<sup>3</sup> gross. Die Analysenresultate sind auf Tabelle No. 4 zusammengefasst.

In Tabelle No. 4 erregt unsere Aufmerksamkeit die klar ausgesprochene Gesetzmässigkeit des Anwachsens der Zahl der Sporen der Einwage, das in strengem Zusammenhang mit dem Erhöhen des Gewichtsprozentos der Sporen ist. Wenn man die linke und rechte senkrechten Zahlenreihen (Mittelwerte) miteinander vergleicht, so kann man diese Gesetzmässigkeit leicht erkennen. Zugleich lieferten auch die Parallelbestimmungen sehr nahe Zahlen. Dies alles weist nochmals darauf hin, dass die Abweichungen der Parallelbestimmungen von einander in grossem Masse von den obenerwähnten Sporenkonglomeraten abhängen. Daher, um eine mehr oder weniger genaue Charakteristik des durchschnittlichen Sporengehaltes des Kornes zu erhalten, darf man sich nicht mit dem blossen Ausscheiden der Brandkörner (»Brand-Säckchen«) begnügen. Vor der Entnahme der parallelen Arbeitsproben muss man ausserdem eine grössere Gleichmässigkeit der Verteilung der Sporen auf den einzelnen Körnern durch Schütteln der Durchschnittsprobe zu erlangen suchen.

#### *Die Verteilung der Sporen auf dem Filter.*

Die Genauigkeit der Bestimmung des Mittelwertes (M) hängt in grossem Masse von der Gleichmässigkeit der Sporenverteilung auf der Filtrierscheibe ab. Es ist ganz klar, dass je gleichmässiger die Sporen auf diesem Filter verteilt sind, umso weniger Gesichtsfelder man berechnen muss um eine Bestimmung mit einer im Voraus gegebenen Präcision zu erhalten.

*Tabelle 5.*

#### *Variationskoeffiziente und Durchschnittsfehler der einzelnen Filter.*

V. K.	Durchschnittsfehler	V. K.	Durchschnittsfehler
29,5	± 1,7	32,7	± 0,2
34,9	± 2,0	36,5	± 2,3
33,5	± 1,9	27,0	± 1,9
29,5	± 1,7	32,7	± 0,3
25,6	± 1,3	24,7	± 1,2
25,4	± 1,1	28,4	± 1,5
31,6	± 2,0	34,6	± 2,1
47,9	± 3,2	42,8	± 1,8
35,6	± 1,1	46,8	± 2,0
22,4	± 0,9	36,0	± 1,0
Mittel... 31,5	± 1,6	34,2	± 1,4

Die Untersuchung dieser Frage bekommt ein Interesse auch im Zusammenhang mit den Angaben von Gentner, der die Meinung äusserte, dass die Untersuchung von nur 10 Gesichtsfeldern bereits genügend sei. Auf Tabelle No. 5 sind die Resultate der Analyse von einer Reihe von Filtern angeführt, welche bei der Untersuchung von 30 Feldern jedes Filters erhalten worden sind; diese Felder wurden längs den sich senkrecht durchquerenden Diametern gewählt. Die Tabelle gibt uns die Variationskoeffiziente (VK) und den Durchschnittsfehler der Analysenresultate jedes einzelnen Filters.

Aus angeführter Tabelle ist es zu sehen, dass der Durchschnittsfehler in Grenzen von  $\pm 0,3$  Sporen bis 3,2 Sporen schwankt. Wenn man den Mittelwert ( $M$ ) = 31,6 Sporen in Rücksicht nimmt, sowie den Unterschied, der ausser den Grenzen des dreifachen Durchschnittsfehlers liegt, so erhalten wir im allerschlimmsten Falle

$$31,1 \pm 9,6.$$

Der dreimal genommene Durchschnittsfehler beträgt somit im schlimmsten Fall zirka 30 % des Mittelwertes. Auf ebensolche möglichen Abweichungen weisen auch andere Zahlendata, die wir oben angeführt haben. Was den Variationskoeffizienten angeht, so schwankt diese Konstante, wie aus derselben Tabelle No. 5 zu sehen ist, in ziemlich weiten Grenzen (von 22,4 bis 47,9).

Die Sporensuspension ist am besten durch einen kleinen Trichter mit eingelegtem Metallnetz abzugiessen. Das genommene Netz darf keine Samenstückchen und andere Beimischungen durchlassen. Dieses Netz muss, selbstverständlich, ebenso wie der Trichter, gespült werden um den Sporenverlust zu verhindern.

Bei der mikroskopischen Untersuchung des Filters spielt bei der Verteilung der Sporen auch das zu seiner Befeuchtung angewandte Verfahren eine gewisse Rolle. Um die Luftbläschen, die manchmal zwischen Deckgläschen und Objektivglas zurückbleiben können, vollständig zu entfernen muss man das Toluol in etwas grösseren Mengen, als die normale, einführen. Dieser kleine Überfluss des Toluols stört aber bei der von ihm verursachten Abspülung der Sporen, gewissermassen die Gleichmässigkeit von deren Verteilung. Es muss aber gesagt werden, dass bei einiger Übung diese Nachteile verhältnismässig leicht zu beseitigen sind.

Zur Zahl der Schwierigkeiten des Zählens der Sporen auf dem Filter gehört noch ihre Lagerung in verschiedenen optischen Flächen. Während der grösste Teil der Sporen auf der Oberfläche des Filters bleibt, dringt der kleinere, aber mehr oder weniger bedeutende Teil der Sporen in die Tiefe des Filters. Daher erfordert die Berechnung aller, im gegebenen Gesichtsfelde vorhandenen Sporen manchmal die Durchführung der Arbeit auf zwei und sogar drei optischen Flächen jedes einzelnen Gesichtsfeldes. Um diesen Umstand zu beseitigen haben wir den Versuch gemacht das Filterpapier in solchen Flüssigkeiten,



wie z. B. die Chrom-Schwefelsäure, das Chloralhydrat u. dgl., aufzulösen. Die Brandsporen sind bedeutend standhafter gegen die verschiedenen Reagentien, als das Papier. Aber durch eine blosser Ermittlung eines entsprechenden Reagens wird in diesem Falle die Frage nicht gelöst: ausser der Auflösung des Papiers müssen wir noch eine Gleichmässigkeit der Sporenverteilung auf einer optischen Fläche des Apparates zu erlangen suchen.

#### *Die Vollständigkeit der Sporenausspülung.*

Die grosse Bedeutung der Frage von der Vollständigkeit der Ausspülung der Sporen bei solchen Methoden, deren Resultat schliesslich auf der Berechnung des Sporengehaltes des Spülwassers beruhen, braucht nicht erst bewiesen zu werden. In der Literatur besitzen wir undeutliche und widerspruchsvolle Angaben über diese Frage. So empfiehlt z. B. *Riem*<sup>9)</sup> ein zweimaliges Abwaschen mit Wasser. Die Dauer und andere Bedingungen des Mischens der Flüssigkeit und der Samen werden nicht angegeben. *Reinald*<sup>10)</sup> empfiehlt ein zweimaliges Abwaschen mit Äther und gibt ebenfalls keine anderen Bedingungen an. *Issatschenko*<sup>11)</sup> begnügt sich mit einem tüchtigen Durchmischen der Samen im Wasser. *Akimov*<sup>12)</sup> schlägt ein dreimaliges  $\frac{1}{2}$ -minutenlanges Waschen mit Benzin vor und ausserdem ein nachträgliches Abspülen der bereits gewaschenen Samen auf einem Netz. Bei der Verwendung von Spiritus werden die Samen durch regelmässige Kreisbewegungen im Laufe von drei Minuten umgerührt. Derselbe Autor weist aber darauf, dass bei der Prüfung seiner Methode in den ukrainischen Instituten man es für nötig fand jede Samenprobe 7—8 Mal auszuwaschen. *Gentner*<sup>13)</sup> empfiehlt ein zweimaliges Durchschütteln der Samen mit Spiritus, jedes Mal im Laufe von 1 Minute.

Bei unseren Versuchen, bei der Durchforschung der verschiedenen Bedingungen, welche die Vollständigkeit des Auswaschens der Sporen beeinflussen können, haben wir zunächst die Frage vor uns gestellt von der Zahl der Wiederholungsspülungen. Diese Versuche wurden mit Haferkörnern vorgenommen, denn ihre spelzige Struktur bietet dem schnellen und kompletten Entfernen der Sporen die grössten Hindernisse. Jede der 2 g-Sameneinwagen wurde mit 3 cm<sup>3</sup> Spiritus (10 Mal) gewaschen. Jedes Paar der Auswaschflüssigkeiten wurde durch ein besonderes Filterplättchen filtriert. Die Resultate der ersten Versuchsreihe sind auf Tabelle No. 6 zu sehen.

Aus den Data der Tabelle No. 6 kann man sehen, dass beim ein- und zweimaligen Abwaschen der Samen *mindestens 22,6 % bis 68,7 % der Gesamtzahl der Sporen, die abgespült werden können, an den Körnern haften bleiben. Die Durchschnittszahl dieser gewöhnlich ausser Acht gelassenen Sporen, beträgt 37,1 %.* So grobe Fehler dürfen, offenbar, bei der quantitativen Berechnung des Sporengehaltes des Kornes nicht vernachlässigt bleiben.

Tabelle 6.

NN. Durchschnittszahl (M) der Sporen in 1 Gesichtsfeld nach Abwaschungen:						
	1 u. 2	3 u. 4	5 u. 6	7 u. 8	9 u. 10	(a + d + e + f) · 100%
a	b	c	d	e	f	b
1	23,3	10,0	4,0	2,0	—	68,7 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
2	31,3	7,0	4,0	2,0	—	41,5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
3	39,8	8,0	2,0	1,9	—	29,9 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
4	22,4	4,0	2,0	2,0	—	35,7 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
5	33,6	3,5	3,4	0,9	0,3	24,1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
6	33,6	4,8	2,0	0,1	0,3	22,6 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

Aus derselben Tabelle ist es ersichtlich, dass, im allgemeinen, die Menge der Sporen in den Abwaschflüssigkeiten sich ziemlich schnell verringert. Schon von dem 5 g-Abwaschen an wird die Durchschnittszahl der Sporen in Grenzen eines Gesichtsfeldes durch kleine Zahlen charakterisiert (1—5 Sporen). Die Data der Tabelle No. 6 zeigen, dass ein mehr als achtmaliges Abwaschen der Sporen (nach beschriebener Methode) meistens die Zahl der abgetrennten Sporen nicht mehr grösser macht.

In einer zweiten Versuchsreihe wurden alle abgetrennten Sporen in zwei Gruppen eingeteilt: 1. Jene, die bei dem ersten und dem zweiten Abwaschen entfernt wurden und 2. die, welche in den nachfolgenden acht Abwaschflüssigkeiten vorhanden waren.

Die Zahlen der Tabelle No. 7 beweisen, dass auch in diesen Versuchen durch die ersten zwei Abspülungen im Mittel nur 65 % aller Sporen entfernt wurden: die durchschnittliche Menge der Sporen, welche durch nachträgliches Auswaschen abgespült wurden, beträgt 34,9 %.

Tabelle 7.

NN. M nach Auswaschungen:			
	1 u. 2	2-8 inbegriffen	c · 100
a	b	c	b
1	37,1	4,5	12,1
2	23,0	8,9	38,7
3	23,2	7,6	32,7
4	16,5	8,3	50,3
5	22,4	8,8	17,9
6	15,2	8,8	58,0
Mittel.....			34,9 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

Alles obengesagte bezeugt, dass man sich mit einem zweimaligen Waschen der Samen nicht begnügen darf; ein sechsmaliges wird dazu mindestens benötigt.

Um den möglichen Einfluss herauszustellen, den die Dauer des Schüttelns der Samen in der Abwaschflüssigkeit und die Menge der letzteren auf die Vollständigkeit der Abtrennung der Sporen ausüben können, wurden spezielle Versuche angestellt, deren Resultate auf Tabelle No. 8 gegeben werden.

Tabelle 8.

NN	Dauer des Mischens	Menge der Sporen nach 1 und 2 Auswaschungen	Kontrolle
1	3'	51,3	46,8
2	"	41,2	37,1
3	6'	44,8	36,5
4	"	45,4	42,3

Bei diesen Versuchen wurde eine 2 g-Haferkörnerereinwage mit 3 g Spiritus ausgewaschen. Wie es aus den auf Tabelle No. 8 angeführten Zahlen zu sehen ist, führt die Verlängerung der Mischdauer um 2 und sogar 6 Mal im Vergleich zur normalen nur ein sehr unbedeutendes Anwachsen der Sporenzahl der ersten zwei Abwaschflüssigkeiten herbei.

Die Vermehrung der Menge des Spiritus hat ebenfalls keinen wesentlichen Einfluss auf die Vollständigkeit der Sporenabspülung. So charakterisierte sich z. B. die Zahl der Sporen bei zweimaligem Auswaschen von 2 g Körnern mit 15 cm<sup>3</sup> Spiritus nach den ersten zwei Malen bei Parallelbestimmungen durch die Zahlen 41,9—39,7. Die Bestimmungskontrolle liefert dasselbe Bild.

#### Das Heisswaschverfahren.

Bei der Behandlung der Samen mit kochendem Spiritus werden die Sporen bedeutend schneller und vollständiger ausgewaschen. Das Heisswaschverfahren wurde in unseren Versuchen folgenderweise ausgeführt. Die Sameneinwage wurde in einen kleinen Erlenmeyerkolben (150 cm<sup>3</sup> Rauminhalts) geschüttet und mit Spiritus aufgegossen, den man in zweimal grösserer Menge nahm, als es bei dem gewöhnlichen Kaltauswaschen üblich ist. Der Kolben wurde über einem Gashrenner solange erwärmt, bis der Spiritus zu kochen anfängt. Von diesem Augenblick an wurden die Samen mit Flüssigkeit über der Brennerflamme im Laufe von 1 Minute aufgerührt, wonach der Spiritus rasch in den Filtrierapparat abgegossen wurde. Die Zahl der Sporen in den ersten zwei Auswaschflüssigkeiten wuchs im Resultate solcher Behandlung sehr an, was aus Tabelle No. 9 erhellt.

Tabelle 9.

NN	Sporenzahl (M) nach Heissauswaschungen					
	1—2	3—4	5—6	7—8	9—10	(c + d + e + f) · 100
a	b	c	d	e	f	b
1	68,9	7,0	1,6	0,9	0,5	14,5
2	75,6	4,4	1,4	1,0	0,3	9,4
3	62,8	5,2	1,2	0,5	0,4	11,6
4	62,9	4,5	1,6	0,4	0,5	11,1
5	58,0	8,1	1,9	1,6	0,6	21,0
Mittel laut Heissauswaschungen . . . . .					65,6	Mittel 13,5
Kontrolle (Kalttauswaschen) . . . . .					31,1	

Tabelle 10.

Benennung der Probe und die Art des Auswaschens	Wiederholungen	Menge der Sporen in 1 Gesichtsfeld nach Auswaschung				Gesamtmenge der Ausgewasch- Sporen	Mittel von zwei Proben	Vergrößerung des M-Wertes beim Heiss- auswaschen, in % zum Kaltauswaschen.
		1 u. 2	3 u. 4	5 u. 6	7 u. 8			
Hafer aus dem Gebiet der Unteren Wolga; Ernte d. J. 1928; kaltes Auswaschen...	1	3,6	1,2	0,9	0,1	5,8	6,2	4,4
	2	3,6	1,2	1,4	0,4	6,6		
Dieselbe Probe.....	1	3,5	1,6	0,5	0,6	6,2	6,4	
Heissauswaschen.....	2	4,2	1,4	0,8	0,3	6,7		
Hafer aus dem Gebiet der Mittleren Wolga; Ernte d. J. 1929; kaltes Auswaschen...	1	9,0	1,9	1,4	0,8	13,1	11,6	25,7
	2	6,6	1,4	1,5	0,5	10,0	14,0	
Dieselbe Probe.....	1	10,2	2,5	0,7	0,5	13,9		
Heissauswaschen.....	2	3,2	3,2	1,3	0,4	14,1		
Hafer »Dippe« Moskau Geb.; kaltes Waschen .....	1	13,6	3,0	3,7	1,3	21,6	20,8	72,8
	2	10,4	2,4	4,3	3,0	20,1		
Dieselbe Probe.....	1	33,5	4,2	1,7	1,1	40,5	36,0	
Heissverfahren.....	2	25,1	3,5	1,7	1,2	31,5		
Hafer »Dippe« der Moskauer Pflanzenschutzstation; kaltes Auswaschen .....	1	6,4	0,7	0,8	0,1	8,0	7,6	13,8
	2	5,2	1,5	0,4	0,1	7,2	8,7	
Dieselbe Probe.....	1	4,5	3,1	1,1	0,5	9,2		
Heissauswaschen.....	2	7,2	0,6	0,2	0,2	8,2		
Hafer aus dem West.-Geb.; kaltes Auswaschen .....	1	5,4	1,2	0,8	0,1	7,5	8,7	13,8
	2	7,6	1,5	0,5	0,3	9,9		
Dieselbe Probe.....	1	7,0	0,6	0,2	0,2	8,0	9,7	
Heissauswaschen.....	2	9,7	1,1	0,5	0,1	11,4		
Gerste aus dem Zentr. Indu- str. Geb.; kaltes Auswaschen	1	41,3	10,9	5,6	2,9	60,7	64,9	7,2
	2	47,1	11,6	6,9	3,6	69,2		
Dieselbe Probe.....	1	51,1	9,8	4,6	3,6	69,1	69,5	
Heissauswaschen.....	2	51,2	9,5	6,0	3,3	70,1		
Weizen aus dem Elevator von Kazan; kaltes Auswaschen.	1	6,3	1,0	0,6	0,1	8,0	9,4	15,8
	2	9,0	1,1	0,5	0,2	10,8	10,9	
Dieselbe Probe.....	1	8,8	1,4	0,7	0,2	11,1		
Heissauswaschen.....	2	7,9	1,9	0,6	0,4	10,8		

Die zwei ersten Abspülungen mit heissem Spiritus entfernen ungefähr zweimal soviel Sporen, als es beim Auswaschen mit kaltem (17—18° C.) Spiritus erreicht wird. Zugleich verringert sich der Prozent der bei den nachfolgenden 8 Ausspülungen entfernten Sporen. Während bei der kalten Behandlung (s. Tabelle Nq. 6 und No. 7) durch das Nachspülen durchschnittlich 34,9—37,1 % Sporen abgetrennt werden, sinkt diese Zahl beim Heissverfahren bis auf 13,5 %. Wir möchten noch die höchst interessante Tatsache hervorheben, dass *bei der Heissbehandlung die Sporen nicht nur schneller und leichter entfernt werden, sondern dass auch ihre absolute, in den Auswaschflüssigkeiten vorhandene Menge grösser ist.*

Als Regel kann man sagen, dass beim Heissverfahren schon die kleinste Menge der Sporen, im Vergleich zu dem entsprechenden Gehalt letzterer in der kalten Auswaschflüssigkeit, immer eine mehr oder weniger bedeutende Erhöhung des M-Wertes ergibt.

Fernere Vergleichsversuche haben diesen Grundsatz bestätigt (s. Tabelle No. 10).

Die letzte (rechte) Zahlenreihe zeigt, dass wie es oben bereits erwähnt wurde, im Resultate des Heisswaschverfahrens die Gesamtzahl der Sporen anwächst. Dieses Anwachsen schwankt von 4,4 % bis zu 72,8 %. Man hat keinen Grund ein regelmässiges Anwachsen dieser Zahl bei jeder Probe zu erwarten. Es ist doch ganz klar, dass die spezifische Wirkung des heissen Spiritus sich nur an einem gewissen Teil der Sporen kundgeben kann, nämlich an jenem Teil der Sporen, die durch den kalten Spiritus schwer oder gar nicht abzulösen sind. Es ist sehr wahrscheinlich, dass in manchen Proben Sporen dieser Art entweder gänzlich fehlen, oder dass sie in so kleinen Mengen in diesen vorhanden sind, dass ihre Entfernung durch das Heisswaschverfahren das Bild des Sporengehaltes der Körner nur in unbedeutender Weise zu ändern vermag.

Die Verlängerung der Dauer des Mischens verändert die Zahl der Sporen auch beim Heisswaschverfahren ebenfalls nicht. (s. Tabelle No. 11).

*Tabelle 11.*

NN	Dauer des Mischens	Menge der Sporen nach 1 u. 2 Auswaschungen	Kontrolle
1	2'	66,9	68,9
2	"	62,7	62,8
3	3'	72,6	75,6
4	"	38,0	42,7

Um festzustellen auf Kosten welcher Sporen die manchmal beim Heissverfahren beobachtete bedeutende Vergrösserung des M-Wertes zu rechnen ist, wurden Analysen von mehreren Hafer- und Weizenproben durchgeführt. Bei diesen Analysen wurde jede Probe in zwei

Parallelwiederholungen dem kalten und dem heissen Waschverfahren unterworfen (jede Einwage 10 g). Ausserdem wurden die Körner in einzelnen Einwagen nach der obenbeschriebenen Methode von Maltzew abgerieben.

Wenn die Vergrößerung des M-Wertes beim Heisswaschverfahren durch die Entfernung der zwischen den Kornspelzen, im Barte (beim Weizen) u. s. w. steckenden Sporen bedingt wird, so kann man, auch bei den abgeriebenen Körnern, mindestens in manchen Fällen, ein bedeutendes Anwachsen des M-Wertes beim Heissausspülen erwarten. Tabelle No. 12 zeigt die Analysenresultate von einer Reihe von Proben.

Tabelle 12.

Probe	Wiederholungen	Behandlung der Körner	Auswaschverfahren	Menge der Sporen in 1 Gesichtsfeld in 10 cm <sup>3</sup>				Mittel nach 2 Wiederholungen
				1	2	3	Mittel	
Hafer aus dem Gebiet der Mittleren Wolga; Ernte d. J. 1927....	1	Normal	Kalt	3,20	4,67	4,37	4,08	31,6
	2	"	"	2,10	2,53	2,10	2,24	
	1	"	Heiss	4,93	5,00	5,97	5,30	42,8
	2	"	"	3,17	3,80	3,83	3,26	
	1	Abgerieben nach der Methode von Maltzew	Kalt	1,47	1,77	1,33	1,52	13,6
	2	"	"	1,47	1,20	0,97	1,21	
	1	"	Heiss	2,53	2,30	1,77	2,20	21,6
	2	"	"	1,83	2,50	2,03	2,12	
Hafer aus dem Gebiet der Unteren Wolga; Ernte d. J. 1928....	1	Normal	Kalt	1,07	1,20	1,10	1,12	6,9
	2	"	"	0,24	0,37	0,20	0,27	
	1	"	Heiss	1,57	1,40	0,70	1,22	8,1
	2	"	"	0,53	0,46	0,24	0,41	
	1	Abgerieben nach der Methode von Maltzew	Kalt	0,27	0,20	0,20	0,22	1,4
	2	"	"	0,07	0,03	0,07	0,06	
	1	"	Heiss	0,33	0,30	0,40	0,34	2,1
	2	"	"	0,10	0,03	0,13	0,09	
Hafer aus dem Gebiet der Unteren Wolga; Ernte d. J. 1923....	1	Normal	Kalt	1,20	0,93	0,97	1,03	9,7
	2	"	"	1,13	0,97	0,87	0,92	
	1	"	Heiss	1,80	1,56	1,75	1,70	18,5
	2	"	"	1,87	2,17	1,97	2,00	
	1	Abgerieben nach der Methode von Maltzew	Kalt	0,50	0,87	0,87	0,75	6,7
	2	"	"	0,50	0,93	0,37	0,60	
	1	"	Heiss	0,80	0,57	0,90	0,76	9,1
	2	"	"	1,03	1,13	1,07	1,07	

Probe	Wiederholungen	Behandlung der Körner	Auswaschverfahren	Menge der Sporen in 1 Gesichtsfeld in 10 cm <sup>2</sup>				Mittel nach 2 Wiederholungen
				1	2	3	Mittel	
Schatilow Hafer, reine Sorte, Moskau Gebiet	1	Normal	Kalt	0,30	0,13	0,20	0,21	2,3
„ „	2	„	„	0,23	0,23	0,30	0,25	
„ „	1	„	Heiss	0,40	0,30	0,37	0,36	3,9
„ „	2	„	„	0,43	0,37	0,50	0,43	
Hafer aus dem Wolga Geb.; Ernte d. J. 1929 .....	1	Normal	Kalt	4,13	3,13	4,23	3,83	37,3
„ „	2	„	„	3,30	3,50	4,10	3,63	
„ „	1	„	Heiss	11,07	11,73	14,30	12,36	107,5
„ „	2	„	„	9,9	9,33	8,20	9,14	
„ „	1	Abgerieben nach der Methode von Maltzew	Kalt	3,27	2,03	3,07	2,79	17,1
„ „	2	„	„	0,40	0,73	0,77	0,63	
„ „	1	„	Heiss	1,37	1,43	1,13	1,31	14,5
„ „	2	„	„	1,17	1,87	1,77	1,60	
Hafer aus dem Moskau Geb.; Ernte d. J. 1928	1	Normal	Kalt	9,93	11,13	13,30	11,45	
„ „	1	„	Heiss	16,70	18,87	21,77	19,11	
„ „	1	Abgerieb. nach der Methode von Maltzew	Kalt	4,27	4,20	3,80	4,09	35,7
„ „	2	„	„	2,53	2,70	3,93	3,05	
„ „	1	„	Heiss	5,93	5,73	5,77	5,81	61,2
„ „	2	„	„	6,27	6,60	6,43	6,43	
Hafer aus dem Geb. der Unteren Wolga; Ernte d. J. 1926 ....	1	Normal	Kalt	0,07	0,17	0,10	0,11	
„ „	1	„	Heiss	0,20	0,23	0,33	0,25	
Weizen aus dem Elevator von Kazan....	1	Normal	Kalt	19,47	17,60	23,53	20,20	154,1
„ „	2	„	„	10,53	11,10	10,27	10,63	
„ „	1	„	Heiss	9,37	10,17	11,87	10,47	138,5
„ „	2	„	„	19,80	16,30	15,60	17,22	
„ „	1	Abgerieben nach der Methode von Maltzew	Kalt	4,10	3,90	3,40	3,80	39,5
„ „	2	„	„	4,23	3,60	4,50	4,11	
„ „	1	„	Heiss	3,93	3,97	5,07	4,32	39,9
„ „	2	„	„	3,97	3,30	3,70	3,66	
Weizen „Ukrainka“ ..	1	Normal	Kalt	5,57	4,43	4,96	4,97	55,8
„ „	2	„	„	5,07	6,53	6,97	6,19	
„ „	1	„	Heiss	5,70	5,00	5,23	5,31	58,2
„ „	2	„	„	7,40	5,70	5,93	6,34	
„ „	1	Abgerieben nach der Methode von Maltzew	Kalt	2,77	2,13	2,43	2,44	24,4
„ „	1	„	Heiss	2,77	1,60	2,37	2,25	22,5

Wie aus den Data dieser Tabelle zu sehen ist, wirkt bei der Analyse von abgeriebenen und nicht abgeriebenen Körnern das Heissverfahren nicht immer gleichmässig auf den Zahlenwert M ein. Die ermittelten Unterschiede sind in anschaulicherer Weise auf Tabelle No. 13 geschildert.

*Tabelle 13.*

NN	Vergrösserung des M-Wertes beim Heissauswaschen der Körner in % zu dem bei kaltem Auswaschen erhaltenen M-Werte	
	Normal	Abgerieben
1	35,5	58,8
2	17,4	50,0
3	90,7	35,8
5	188,2	-17,9
6	66,8	71,7
8	-10,1	1,3
9	4,3	-7,8

Die Zusammenstellung der parallelen Data (Analysen der abgeriebenen und der nicht abgeriebenen Körner) zeigt, dass das Heissauswaschen nicht immer eine Erhöhung des M-Wertes bewirkt. Manchmal wird sogar eine geringere Zahl der Sporen ausgewaschen. Diese Fälle sind wohl dadurch verursacht, dass während des Durchreibens die an der Körnoberfläche fest anhaftenden einzelnen Sporen und ganze Sporenkonglomerate entfernt werden; beim kalten Auswaschen der normalen Körner werden diese entweder nur teilweise, oder sogar gar nicht ausgewaschen. Die heisse Behandlung solcher Samen ergibt manchmal eine Vergrösserung bis 188 % (s. Probe 5). Im Resultate des Abwischens der Körner werden die Sporen mechanisch entfernt und die entsprechenden Unterschiede zwischen Heiss- und Kaltauswaschen glätten sich aus.

Es muss aber bemerkt werden, dass obwohl das Heissauswaschen einen bedeutend grösseren Sporengehalt aufdeckt, ist doch die praktische Anwendung dieses Verfahrens mit einer Reihe wesentlicher Schwierigkeiten verbunden. Das Erwärmen des Spiritus über offener Flamme birgt die Gefahr der Entzündung der Flüssigkeit. Ausserdem haben die angestellten Beobachtungen bewiesen, dass die Analysenresultate in gewissem Masse auch von der Technik des Erwärmens der Flüssigkeit bis zum Sieden abhängig sind. Bei verschiedenen Bedingungen der Erwärmung (über Flamme, auf Wasserbad u. dgl. mehr) werden verschiedene Zeiten benötigt um die Flüssigkeit zum Kochen zu bringen. Der Gummiring, der einen unentbehrlichen Teil des Genthnerschen Apparats bildet, verliert beim heissen Auswaschen seine Elastizität bedeutend schneller, weshalb die Qualität der Arbeit des Apparats niedriger wird. Dazu muss man auch bei diesem Verfahren beträchtlich grössere Mengen Spiritus nehmen.



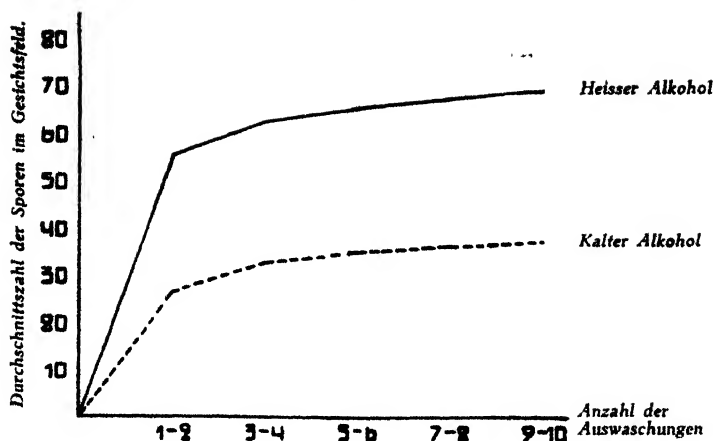


Abb. 1. Einfluss der Zahl der Auswaschungen und der Temperatur der Auswaschflüssigkeit auf die Bestimmungsergebnisse des Brandsporengehaltes der Haferkörner.

Wenn man alle diese Eigentümlichkeiten zusammenfasst, so gelangt man zur Vermutung, dass das Heissauswaschen wohl kaum eine weite Anwendung finden wird.

Wir haben die obenbeschriebenen Versuche angeführt um zu zeigen, wie gross die in den üblichen Verfahren zur Herstellung der Sporensuspensionen vorhandenen Fehlerquellen sein können.

Besonders gross sind diese Fehler im Falle, wenn, wie es bis jetzt noch in den meisten Laboratorien üblich ist, nur ein zweimaliges Auswaschen ausgeführt wird. Die Vergrösserung der Zahl der Auswaschungen führt zu einer Verlängerung der ganzen Analyse, einem beträchtlichen Kostenaufwand, was vom praktischen Standpunkte betrachtet wiederum sehr unerwünscht ist. Eine wesentliche Verbesserung bildet die Möglichkeit auf Grund der durch mathematische Bearbeitung ermittelten Data, nach zweimaligem Auswaschen, die gesamte Sporenmenge zu bestimmen, die mittels dieser Methode von den Körnern entfernt werden können. Diese Frage ist in einer speziellen Arbeit besprochen worden.

### *Filtrieren mit Absaugen.*

Trotzdem der Spiritus wegen seines geringeren Koeffizienten der inneren Reibung sich bedeutend schneller filtrieren lässt als das Wasser und ähnliche Flüssigkeiten, nimmt doch die Arbeit mit dem Gentnerschen Apparat manchmal ziemlich viel Zeit in Anspruch, besonders wenn man eine grössere Menge Flüssigkeit filtrieren muss. Das Filtrieren wird sehr stark verzögert, wenn die Suspension grosse Mengen Sporen und anderer fremden Beimischungen enthält, die

von den Körnern abgewaschen worden sind. Daher haben wir in einer Reihe von Versuchen das Filtrieren mit Absaugen angewandt. Der Apparat wurde mittels Gummipropfen im Halse eines Bunsenkolbens befestigt, der mit einer Wasserstrumpumpe verbunden war. Infolge der Luftverdünnung verlief das Filtrieren bedeutend schneller. Gentner meint, dass wie es oben bereits erwähnt wurde, die ganze Analyse in 20 Minuten ausgeführt werden kann. Doch solche Geschwindigkeit der Arbeit kann nur beim parallelen Filtrieren von 5—6 Auswaschflüssigkeiten erreicht werden (der Flüssigkeiten, die im Resultate der Durchmischung verschiedener Proben erhalten worden sind). Da das Filtrieren gleichzeitig verläuft, so können die dazu benötigten 30—50 Minuten und manchmal sogar 1 Stunde, durch die mehr oder weniger bedeutende Zahl der Parallelanalysen geteilt, schliesslich eine relativ kurze Zeit, der Gentnerschen 20 Minuten nahe, ergeben. Bei einer geringeren Zahl von Parallelbestimmungen beträgt die zum Filtrieren der Suspension nötige Zeit zirka 60 % der Zeit, die zur Bestimmung notwendig ist. Es ist daher natürlich, dass das Filtrieren mit Absaugen in der Praxis eine grosse Bedeutung bekommt, da es die Arbeitsleistung erhöht und gleichzeitig die Kosten der Arbeit verringert. Doch die Resultate der ersten Versuchsreihe mit Luftverdünnung haben gezeigt, dass der Gentnersche Apparat in diesem Fall eine Fehlerquelle werden kann: die Teile des Apparates nutzen sich mit der Zeit etwas ab und der innere Zylinder bewegt sich leicht im unteren Teil des Apparats. Dies führt dazu, dass ein Teil der Sporen zwischen dem Zylinder und dem Gummiring oder zwischen dem letzteren und der Filterplatte durchschlüpft. Um diesen Defekt zu beseitigen ist man gezwungen während des Filtrierens den festen Kontakt zwischen den einzelnen Teilen des Apparates mittels spezielle Klemmen aufrecht zu erhalten. Dieser Umstand hat uns bewogen, die Konstruktion des Apparates so zu modifizieren, wie es auf Abb. 2 bezeichnet ist.

Unser Apparat besteht aus drei Teilen. Der erste (Abb. 2 B) untere stellt eine breite Röhre vor, mit perforiertem Boden. Dieser Teil unterscheidet sich von dem entsprechenden Teil des Gentnerschen Apparates durch eine Verdickung am oberen Ende der Röhre mit einigen Gängen eines äusseren Schraubengewindes.

Den zweiten Teil (Abb. 2 C.) des Apparates bildet eine lange (65 mm) Einsatzzöhre, die fest in den unteren Teil eingeschoben werden kann. Im Abstand von 33 mm von ihrem unteren Ende besitzt diese Röhre einen von Aussen fest angelöteten Ring.

Diese beiden Teile können schnell und fest zusammengepresst werden mit Hilfe einer Muffe (Abb. 2 A), die über das obere Ende des Einsatzes aufgesetzt wird. Diese Muffe ist von innen an ihrem unteren Ende mit einem Schraubengewinde ausgestattet, das dem äusseren Gewinde des oberen Endes des unteren Apparatteiles ent-

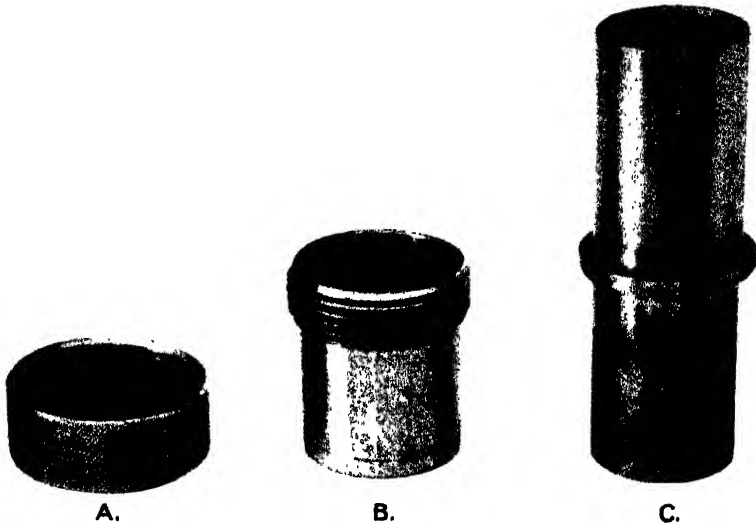


Abb. 2. Apparat zum Filtrieren mit Absaugen (einzelne Teile).

spricht. Mit Hilfe solcher Vorrichtung kann man den unteren Rand der Einsatzröhre zu dem perforierten Boden des Apparates sehr fest und schnell aufpressen. Bei aller Einfachheit der Konstruktion ist die dabei erlangte Zusammenfügung der Teile so fest, dass die Notwendigkeit einen Gummiring zwischen beide Teile einzuschalten ganz ausfällt; und von diesem Ring hängt in sehr hohem Masse die Qualität der Arbeit des Gentsnerschen Apparates ab: der Ring ist sehr dünn (sogar etwas dünner, als die Wand des Einsatzrohrs). Daher entsteht schon bei kleinen Deformationen (z. B. schwachellipsoidale Form) die Möglichkeit des Durchdringens der Sporen in das Filtrat.

Bei der Anwendung des beschriebenen Apparates zur Filtration mit Absaugen kann die zum Filtrieren und Auswaschen der Körner und der Sporen benötigte Zeit um 4—5 Mal verkürzt werden. Es muss darauf hingewiesen werden, dass bei solchen Versuchsbedingungen ein wesentlicher Nachteil, der oben kurz erwähnt wurde, beseitigt wird. Manchmal verteilen sich die Sporen auf der Filterplatte infolge verschiedener Ursachen so ungleichmässig, dass es sogar bei einer preliminären makroskopischen Beobachtung des Präparats in die Augen fällt. Um zufälligen Fehlern auszuweichen muss man solche Präparate fortwerfen und neue Ergänzungsbestimmungen anstellen. Beim Filtrieren mit Absaugen wird eine Ungleichmässigkeit der Sporenverteilung niemals beobachtet.

Zum Schluss muss noch bemerkt werden, dass um die Filtration zu beschleunigen es nicht nötig ist sich dem Vakuum sehr zu nähern. Die Verringerung des Luftdruckes auf 12—13 cm der Quecksilbersäule ist für praktische Arbeitszwecke vollkommen genügend. Die

Anwendung stärkerer Verdünnungsgrade ist nicht zweckmässig, denn dabei können Risse des Filterpapiers entstehen (über den Öffnungen), was ein Eindringen eines Teiles der Sporen ins Filtrat bedingen kann.

### *Schlussfolgerungen.*

1. Die Sporengehaltsbestimmung von Körnern hat eine sehr grosse Bedeutung, wie für das Korn, das zur Verarbeitung bestimmt ist, wie auch für das Saatgut.

2. Die heute angewandten Methoden (von *Maltzen*, *Issatschenko*, der Pflanzenschutzstation des Nordens, U. d. S. S. R., von *Akimow* etc.) können keine genaue Charakteristik des Sporengehaltes des Kornes liefern.

3. Die Methode von *Bredemann* ist frei von vielen Nachteilen, die den im Punkt 2 aufgezählten Methoden eigen sind, doch infolge ihrer Kompliziertheit und Umständlichkeit hat sie keine weite Verbreitung in der Praxis gefunden.

4. Der Grundgedanke der Methode von *Gentner* deutet, im Vergleich zu den obenerwähnten Methoden, schon wesentliche Verbesserungen der Technik der Bestimmung des Sporengehaltes von Körnern, denn er ermöglicht eine relativ einfache (ohne Anwendung der Zentrifuge) und schnelle Bestimmung des Gewichtsprozentes der Sporen oder deren Durchschnittszahl in einem Korn.

5. Unsere Versuche haben bewiesen, dass die quantitative Sporengehaltsbestimmung nach der Methode von *Gentner* sich durch ziemlich grosse Abweichungen der Data paralleler Untersuchungen ein und derselben Samenprobe charakterisiert.

6. Die Genauigkeit der Bestimmung, die durch das Vorbereitungsverfahren der Arbeitsprobe und deren Grösse bedingt wird, hängt wesentlichweise auch von der Art der Herstellung der Sporensuspension ab.

7. Der Durchschnittsfehler der Bestimmung, bei der Anwesenheit im Mittel von 31,3 Sporen in einem Sehefelde, schwankt in Grenzen von  $\pm 0,3$  bis  $\pm 3,2$  Sporen.

8. Der Variations-Koeffizient schwankt bei der Untersuchung nicht in 10, sondern in 30 Gesichtsfeldern in Grenzen von 22,4 % bis 47,9 %.

9. Die Quelle grosser Fehler, die allen Methoden (ausser der Methode von *Bredemann*) eigen sind, liegt in der Vollständigkeit der Entfernung der Sporen von den Körnern. Bei dem üblichen zweimaligen Ausspülen der Samen bleiben ungefähr 35 % aller Sporen zurück, die bei wiederholtem Auswaschen aber entfernt werden können. Nach einzelnen Bestimmungen schwankt diese Grösse von 12,1 bis 58 %.

10. Die Dauer des Mischens der Samen in der Auswaschflüssigkeit und die Menge dieser letzteren hat keinen wesentlichen Einfluss auf die Vollständigkeit der Sporenausspülung.

11. Bei der Verwendung kochenden Spiritus als Auswaschflüssigkeit werden die Sporen schneller und in bedeutend grösseren Mengen entfernt (bis zu 73 %). Dieser Fakt zeigt, dass sogar in dem Fall, wenn nicht ein zwei-, sondern ein acht- und zehnmaliges Auswaschen der Samen angewandt wird, eine sehr bedeutende Zahl der Sporen an den Samen haften bleiben kann, was zu einer sehr grob-veringernden Charakteristik des Sporengehaltes führt.

12. In der Praxis gewinnt diese Verringerung eine grosse Wichtigkeit, da es die Folge einer nicht ausreichenden Berechnung jener Sporen ist, deren Wohnsitz (zwischen den Samenspelzen u. dgl.) für die Infektion des Keimlings besonders günstig ist.

13. Die Ausscheidung der Sporensuspension durch Filtration mit Absaugen verkürzt die ganze Arbeit um mehrere Male.

14. Anstatt des Gentnerschen Apparats, der zum Filtrieren mit Absaugen nicht geeignet ist, ist von uns mit positiven Resultaten ein anderes Konstruktionsvariant geprüft worden.

#### VERZEICHNIS DER LITERATUR

1. *Akimov*. »Sposoby kolitschestvennogo opredelenja spor w sernje i mukje«. Moskwa 1926. »Trudy Zentralnoj Laboratorij Gosudarstvennoj Chelbnoj Inspekcij S. S. S. R.«. Isd. Narkomtorgow S. S. S. R. i R. S. F. S. R. Moskwa 1929  
»Methoden der quantitativen Brandsporenbestimmung im Getreide und Mehl«. Abhandlungen des Zentralen Laboratoriums der Staats-Getreideinspektion der U. d. S. S. R. Moskau 1929.
2. *Bredeman, G.* a) Die quantitative mikroskopische Bestimmung der Brandsporen (Tilletia-Sporen) in Mehl, Kleie und Getreide. Die Landwirt. Versuchsstation. Bd. LXXV 1911. S. 135 u. LXXXVII, 1915 S. 241.  
b) Die Bestimmung des Brandsporengehaltes von Weizenproben. Ztschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genussmittel. 45 1923. 207.  
c) Über die quantitative Bestimmung der Steinbrandsporen im Saatgut nebst Untersuchungen anerkannter Saatweizen auf Brandsporengehalt. Forschungen auf dem Gebiete des Pflanzenbaus u. d. Pflanzenzüchtung (Festschrift zum 70. Geburtstag K. v. Rümker's). Berlin. Paul Parey 1929. S. 157.
3. *Dorogin, T. N.* Ekspertisa semjan na sewernoj oblastnoi stanzij saschtschity rastenij ot wreditelej sa 1920—1927; »Saschtschita rastenij ot wreditelej« Tom 4 No. 2, Leningrad.  
Phytopathologische Expertise der Samen der noerdlichen Bezirksstation für Pflanzenschutz in 1920—1927. »Pflanzenschutz gegen Schädlinge« Bd. 4 No. 2, Leningrad.
4. *Gentner, G.* Eine Methode zum Nachweis des Sporenbrandes und anderer Pilzarten am Saatgut. Fortschr. der Landwirtschaft, H. II, Juni 1928.
5. *Heald, F. B., Zundel, G. L. and Boyle, L. W.* The dusting of wheat and oats for smut. Phytopathology 1923, No. 4.

6. *Issatschenko, W. L.* Ob opredelenij procenta primjesi golowni. Trudy bjuro po prikladnoj botanike, 1908, No. 11—12.  
Prozentbestimmung der Brandbeimischung. Abhandl. des Büros für angewandte Botanik, 1908, No. 11—12.
7. *Lobik.* Golownja chlebných slakow. Isd. Terskoj stancij saschtschity rastjenij. Pjatigorsk 1924.  
Der Brand im Getreide. Ausg. Station für Pflanzenschutz, Tersk. Pjatigorsk 1924.
8. *Maltzeff, A. I.* Sposob opredelenija % primjesi golowni na wjes w sjernje chleba. Trudy Bjuro po prikladn. botanikje 1908.  
Methode der Bestimmung des % der Beimischung von Brandsporen auf das Getreidegewicht.
9. *Riem.* Über die Bestimmung des Brandsporengehaltes von Weizenproben. Bericht über die Tätigkeit der biol. Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft.
10. *Trussowa.* O golownje chlebných slakow. Isd. Stancij po borbje s wrediteljami i bolesnjami rastenij pri tulskom gubsemuprawlenij. Tula 1923.  
Brand im Getreide. Ausgabe der Station zur Bekämpfung der Schädlinge und Pflanzenkrankheiten bei der Kreisverwaltung der Landwirtschaft. Tula 1923.

## Die Bestimmung der anormalen Keimlinge.

Von

K. Dorph-Petersen.

Wie in meinem Bericht über die Arbeiten der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle während der letzten drei Jahre erwähnt, hat man an der dänischen Staatssamenkontrolle eine Reihe von Untersuchungen über anormale Keimlinge durchgeführt (siehe den Artikel von Chr. Stahl, Band 15-16-17 der »Mitteilungen der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle«: »Comparative experiments between the laboratory and the field germination of seed«). Je mehr wir mit dieser Frage arbeiten, desto mehr bin ich von der Notwendigkeit davon überzeugt, die anormalen Keimlinge als wertlos zu betrachten, die unfähig sind, sich in normale Pflanzen zu entwickeln.

Ebenfalls steht es mir aber klar, dass mit der Erreichung einer gleichartigen diesbezüglichen Beurteilung an den verschiedenen Samenkontrollstationen, ja sogar innerhalb der einzelnen Anstalt, grosse Schwierigkeiten verbunden sind.

Die Typenzahl solcher anormalen Keimlinge der verschiedenen Arten ist sehr gross. In den Internationalen Regeln für die Prüfung von Saatgut sind verschiedene Definitionen solcher Typen angeführt: da aber die Definitionen kaum genügen werden, haben wir an der dänischen Staatssamenkontrolle etwa 50 Aquarelle verschiedener Typen von anormalen Keimlingen in den zwei Hauptgruppen (den Kreuzblütlern und den Leguminosen), in welchen sie besonders vorhanden sind, von einer tüchtigen Künstlerin auf diesem Gebiete, Frau Strubberg, darstellen lassen. Leider hat es sich herausgestellt, dass es schwer und teuer ist, gute Reproduktionen dieser Abbildungen zu erhalten, indem 1000 Exemplare von je etwa 12 Seiten des gleichen Formates wie desjenigen der »Mitteilungen der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle« infolge eines Anerbietens von der in dieser Hinsicht meist anerkannten dänischen Firma etwa 200 Pfund Sterling kosten werden, infolge eines Anerbietens einer anderen, weniger bekannten Firma etwa 100 Pfund Sterling. Hier in Wageninngen wird die Arbeit aber vielleicht billiger ausgeführt werden können.

Dr. Franck und ich haben die Frage besprochen und haben Bedenken der Vereinigung so grosse Kosten zu verursachen. Möglicherweise würden die Mitglieder sich aber so viel für die Sache interessieren, dass sie wünschen möchten, als Anhaltspunkte bei

der Ausscheidung der anormalen Keimlinge solche Reproduktionen zu erhalten; wäre dies der Fall, so schlagen wir vor, dass die Vereinigung einen Beitrag zur Darstellung solcher Reproduktionen mit Angabe darüber, ob die verschiedenen Typen als gekeimt oder wertlos gerechnet werden müssen, zur Verfügung stelle. Die Tafeln sollten dann hoffentlich für einen Preis von je 12-15 Schillings verkauft werden können.

Mit Hilfe eines Projektionsapparates werde ich mir jetzt erlauben eine Reihe solcher Abbildungen, von einem kurzen erklärenden Text begleitet, vorzuführen, den ich mir denken könnte, den erwähnten Tafeln anzuknüpfen.

After the demonstration of the drawings in water-colours it was a unanimous desire to obtain reproductions serving as a guide in the valuation of the sprouts as normal or abnormal respectively.

It was decided that the Association should offer reproductions of the drawings with explanations to its Members at a cost of about 15 sh. per set, if the number of subscribers proved to be sufficient for the realization of the idea with a reasonable contribution by the Association



# Is it possible to formulate some Universal Rules for an Estimate of the practical Value of Hard Leguminous Seeds?

By

Professor *Hernfrid Witte*, Ph. D.

Director of the Swedish State Seed Testing Station, Stockholm.

Since more than half a century, investigations have been carried out concerning so-called hard or impermeable seeds of leguminous plants. At the fourth International Seed Testing Congress at Cambridge 1924, a committee was appointed to consider the different questions regarding the hardness of seeds in order to point out some rules for an estimate of the value of hard seeds from an agricultural point of view. At the following congress in Rome 1928, the chairman of this committee, Mr. *T. Anderson*, gave an account of the investigations executed during the last years. After that, further investigations have been made as well by members of the committee as by other investigators, namely *Chmelar, Esdorn, Kamensky, Leggatt, Midgley, Stahl, Stewart, Witte* a. o. In this connection it might be of interest to give a short summary of the hardness-problem, even if the same is not yet definitely solved, and also to discuss the possibility of fixing some universal rules for the estimate of the value of hard seeds.

## 1. The Causes of the Hardness.

Different theories have been proposed concerning the reason why the hard seeds lack capacity of absorbing the water, which is necessary for the germination process. Originally, this was considered to depend upon the fact that the hard seeds were surrounded by a tight coat of wax, which prevented the water's access. Already *Nobbe* pointed out that this was not likely to be the cause. He believed instead that the reason was to be found in the anatomical structure of the seedcoat, a theory however which nobody has been able to prove (cfr. *Harrington*). *Wittmack* on the contrary considered that the cuticle of the seedcoat or perhaps the palisade cells of the hard seeds had another physiological nature than those of the permeable seeds. Lately *Neljubov* has emphasized, that the hardness should depend upon the fact that the inner part of the palisade cells contains some colloidal substances of pectin which if they rapidly are deprived

of their water contents loose their capacity of absorbing it again, a theory which seems to be a rather acceptable one. At present, the nature of the hardness is not yet completely investigated, but the matter of fact is, that if the seedcoat of the hard seeds is just slightly scarified, the hardness disappears and the seeds swell and germinate.

## 2. *The Appearance of the Hardness.*

Already a long time ago, it was known (cpr. *Nobbe*) that a great number of leguminous species had to a large extent hard seeds, if they were taken out from their pods with great caution without being damaged. This matter does not only concern wild species but also cultivated ones as red clover and alsike clover. Seeds which are collected directly from the fields and immediately put to germination, can for years be kept in a wet germinator or in water without showing a sign of germination. On that ground, one might speak about an original hardness, which of course, as my own experiments show, can change in different samples of the same species. The reasons are, I suppose, to be found in the weather conditions during the ripening time and perhaps in some other external circumstances.

Several investigations have shown that the hardness is of essentially different strength and duration at different species. So, for instance, the hardness at the lucern does not last as long as it does at red clover and at the last mentioned less than at alsike clover.

At such species as red clover and alsike clover, which have seeds of different colours, I have not found any difference in hardness between the different types. Yellow seeds of red clover can show the same hardness as dark violet ones. The colour of the seed-coat at the mentioned species is an hereditary character and I don't believe that it is possible to select strains, which give no hard seeds.

The above mentioned so called original hardness is more or less extinguished in commercial seeds on account of the treatment of the seeds during the threshing and especially during the hulling. Experiments have clearly shown, that the same seed sample, treated in different sharply working hullers, can show very decided differences regarding the quantity of hard seeds. As is well known, the percentage of hard seeds in a commercial seed sample can be reduced by treatment in a scarificator. This treatment, however, causes just like a too hard hulling a certain damage in increasing the percentage of broken growths which accordingly are worthless. Therefore, the scarification has become discredited and is now only used to a small extent.

One might say, that the hardness of a commercial seed sample is of a more occasional nature, as it is possible to remove it through a certain treatment.

### 3. *The Variation of the Hardness during Storage.*

Many experiments have been carried out to try to find other remedies than the scarification to remove the hardness, so for instance treatment with different chemicals (cpr. *Hiltner, Nobbe, Rostrup, Todaro, Verschaffelt*), hot water and aqueous vapour (*Bruining*), high and low temperatures (cpr. *Busse, Midgley, Rodriguez, Stewart* a. o.), high pressure of the atmosphere (cpr. *Davies, Wübbena*), different degrees of air moisture (*Wübbena* a. o.) etc. The results of these experiments have been varying and have not led to any methods of practical value.

As several experiments have shown that the hardness increases when a seed sample is kept in dry and warm air as for instance in a laboratory, it is of course of greatest importance to store leguminous seeds in a suitable way. I want to point out that *Esdorn* has shown very clearly, that the »hardness-degree« of a seed can change continually during the storage on account of the temperature and the moisture of the air. Without doubt, the above mentioned climatical conditions can affect the hardness of a stored seed, but as temperature and moisture of the air change considerably in different places, we can by this means hardly get any practical remedy for reducing the hardness during the storage.

### 4. *The Vitality of Hard Seeds.*

At nearly all the experiments I have carried out, I have found that the seeds, which are hard at the end of the ordinary time of germination, very seldom are dead. If these seeds are only slightly scratched, they will immediately swell and develop normal growths. I have not made any tests concerning the productivity of the plants, produced by hard seeds, but I will mention that *Chmelar* has found, that red clover plants developed out of hard seeds have a lower yielding capacity than those produced by permeable seeds. *Leggatt*, on the contrary, accords the same value to the hard seeds of lucern as the permeable ones of the same species. As the hardness of a commercial seed depends upon mere chance, since some of the originally hard seeds by treatment have become permeable, it seems to me strange if the hard seeds really should develop less productive plants than the permeable ones. In any case, a difference in regard to the productiveness can hardly be general.

In connection with the above, I must, however, emphasize, that it occasionally happens that old commercial seed samples contain hard seeds, which are really dead, a fact which of course makes it still more difficult to draw upon any rules for an estimate of the value of hard seeds.

### 5. *The Methods of fixing the Value of Hard Seeds.*

At every germination test, those seeds are stated as hard, which at the final count (for instance 10 days for clover and 12 days for

lucern) remain without any sign of swelling. The hard seeds, which germinate during the two months following the regular time of germination, might perhaps be accorded the same value as those, which germinate during the first 10—12 days. At the germination test with usual commercial seeds of different species (cpr. *Stahl, Witte*), it has been proved, that on an average quite a great number of the hard seeds germinate during the mentioned time, but as different species and even different samples of the same species show great differences, it is nearly impossible to find some universal rules for fixing the value of hard seeds. Something of course, could be won by lengthening the ordinary time of germination, but a step of that kind cannot for practical reasons be recommended. To a certain extent the germination-method seems to have the effect that some part of the least hard seeds germinate within the ordinary germination-time. As is well known, the majority of the seeds of leguminous plants are put to germination in the bell jar apparatus at a temperature alternating between 20° and 30° C.; at the Swedish State Seed Testing Station, however, experiments have shown, that a somewhat lower percentage of hard seeds can be obtained through a greater alternation of the temperature, 10—36° C. By suitable methods, it might perhaps be possible to get some seeds of diminished hardness to germinate within the ordinary time of germination.

Besides, germination in a laboratory is of course not the right method of solving this question. The germination ought to take place in the soil under quite natural conditions and the seeds sown at the usual time for this species. Such experiments with hard seeds of different species have been performed by a number of investigators: *Steglich, Hojesky, Harrington, Witte, Stahl, Leggatt, Chmelar* a. o. Some of these experiments show, that quite a great number of such seeds germinate during the time immediately following the sowing of the hard seeds. The seeds however, continue to germinate during the whole of the growing season though only to a small extent. Under the climatical conditions existing in Sweden their maximum germination is reached during the following spring, whereafter the germination almost ceases.

At one of my tests, when 1500 hard seeds of each of 6 different samples of red clover and 8 samples of alsike clover were sown in soil on May 15th 1928 the average germination was the following:

	Germinated seeds in %					
	1928		1929		1930	total
	15/5.9/7	30/7.30/11	-11/6	17/6.30/8	-9/7	
Red Clover . . . . .	36.7	9.8	18.2	0.6	0.3	65.6
Alsike Clover . . .	16.3	6.3	27.9	0.9	0.3	51.7

In consequence of the tests just mentioned, one put the question how many of these germinated hard seeds have any practical value? Those hard seeds, which germinate within two months after the sowing are of course of the same value as the permeable ones, sown at the same time. No value, however, can be accorded to the seeds that germinate later on, since they as a rule are unable to survive the winter, at least under the climatical conditions existing in the northwestern part of Europe. But in countries with a milder winter climate, these late germinating seeds are probably able to produce plants capable of further development. Concerning the hard seeds, which germinate during the second spring, it must above all be pointed out, that they have not the slightest value in a one-years-lay but might perhaps have some in a two- to several-years lay, if the plants really are able to develop in a closed vegetation, a thing which has not yet been proved by way of experiment. If one on basis of the tests just mentioned should try to make an estimate of the value of hard seeds on behalf of Sweden one might count as germinated seeds: for one-years lay about  $\frac{1}{3}$  of hard seeds of red clover and  $\frac{1}{6}$  of alsike clover and for two- to several-years lay about  $\frac{1}{2}$  of the former and  $\frac{2}{3}$  of the latter species. As tests have shown that hard seeds germinate very differently due to different climatical conditions and that different samples of the same species might show a great variation even when germinated in the same place, it is very difficult — at least for the time being — to state any universal rules for an estimate of the value of hard seeds. Especially as one cannot know beforehand under what conditions and for what purpose a commercial seed is going to be used

#### 6. *Rules for an Estimate of the Value of Hard Seeds, existing at present in different Countries.*

It would, I think, be of a certain interest to give you here a report of the rules, which are being used in different countries for calculating, in certain cases, the value of hard seeds. I want however, to point out, that this summary is rather fragmentary.

*America.* In the United States and in Canada the hard seeds are counted together with the germinated ones.

*Austria.* Of hard seeds of red clover  $\frac{2}{3}$  and of lucern  $\frac{1}{2}$  are counted as germinated (Vienna-Rules).

*Denmark.* When at sale, guarantee is given for a certain per cent germinated and for a certain per cent hard seeds, the percentage of hard seeds is at the after-control calculated beyond the guaranteed percentage as  $\frac{1}{3}$  of the value of germinated seeds; if no special guarantee is given for hard seeds, the seeds are at

the after-control considered as germinated when the contents do not exceed the Danish 10-years average of hard seeds; if the percentage of such seeds is higher the surplus is counted as  $\frac{1}{3}$  of the value of germinated seeds.

*Finland.* According to the annually designed requirements for commercial seeds the hard seeds are considered as of the same value as the germinated ones.

*France.* The hard seeds are being counted together with the germinated ones and then the germination capacity is stated as follows: for instance, 90 % of which 5 % are hard.

*Germany.* Verband landwirtschaftlicher Versuchsstationen im Deutschen Reiche has 1928 accepted the following rule: Hard seeds should be indicated in percentage on analysis certificates, 50 % of such seeds are supposed to be capable of germination.

*Holland.* When stating the capacity of germination, half of the hard seeds are counted together with the germinated ones; this concerns the seeds of red clover, alsike clover, white clover, crimson clover, lucern, black medick and kidney vetch.

*Sweden.* Hard seeds are always indicated in percentage on analysis certificates; at state sealing of seeds, when the article must hold a certain minimum-demand for germination capacity, this capacity is calculated so that  $\frac{2}{3}$  of the hard seeds are counted together with the already germinated ones. This rule essentially concerns red clover, alsike clover, white clover, lucern, black medick, kidney vetch, bird's foot trefoil and hairy vetch.

*Switzerland.* At the seed testing station at Zürich, it has been the custom, that  $\frac{1}{3}$  of the hard seeds of species with small seeds as alsike clover, white clover, greater bird's foot trefoil a. o. and  $\frac{1}{2}$  of species with bigger seeds as red clover, crimson clover, lucern, sainfoin and even common bird's foot trefoil are considered as being capable of germination.

## 7. Some Proposals concerning the Estimate of Hard Seeds.

From the above it may be gathered that the tests and investigations which have been carried out clearly show that it is not possible to state any rules, based on scientific experiments, for an estimate of the practical value of hard seeds. On account of this, I consider that the percentage of hard seeds always ought to be distinctly indicated on international analysis certificates without mentioning their value from an agricultural point of view. Finally it may be the business of each country to state rules, which on account of experiences already acquired have proved to be suitable for state sealing, selling guarantees etc.

### 8. Some Proposals for further Investigations on the Value of Hard Seeds.

As the problem of hardness — even though it seems impossible to state any universal rules — still requires further investigations, I want to propose, that tests concerning germination in soil under natural conditions of hard seeds of leguminous plants should be carried out already next year in several different places (for instance 15) within the north temperate zone. This test should be arranged not only after a detail-plan but in all the different places with the same seed samples. It might be sufficient to make this test with 5 samples of each of the following species: red clover, alsike clover, white clover and lucern. Some of these samples ought to be sown together with grass to ascertain in what degree it is possible for later developed plants to develop in a closed vegetation. If this proposal is met with the approbation of the members of the committee, I am prepared to draw up a detailed scheme for the realization of these tests and I suggest that the results of the same should be reported to the next congress in 1934.

### LITERATURE.

- Anderson, T.* Committee on Hard Seeds and Broken Seedlings. Actes Vème Congrès Intern. d'Essais de Semences. Rome 1928, p. 239.
- Bruijning, F. F.* Beiträge zur Kenntnis unserer Landbausämereien (Die Hartschaligkeit der Samen des Stechginsters). Journ. f. Landwirtsch. Bd. 41, 1893, p. 85.
- Busse, W. F.* Effect of low temperatures on Germination of impermeable seeds. The Botanical Gazette. Vol. 89, 1930, p. 169.
- Chmelar, F.* Keimungsverlauf von quellungsunfähigen (harten) Samen bei Rotklee und Luzerne, ausgesät im Keimapparat und auf dem Felde. Mitt. der Tschechosl. Landw. Akademie. Jahrg. IV, 1928.
- Davies, P. A.* The Effect of high Pressure on the Percentage of Soft and Hard Seeds of *Medicago sativa* and *Melilotus alba*. Amer. Journ. Bot. Vol. 15, 1928, p. 433.
- Esdorn, Ilse.* Beiträge zur Keimungsphysiologie hartschaliger Samen. Angew. Bot. Bd. 10, 1928, p. 461.
- Esdorn, Ilse.* Hartschaligkeit und diesjährige Ernte. Landw. Zeit. 1929, p. 506.
- Esdorn, Ilse.* Untersuchungen über die Hartschaligkeit der gelben Lupinc. Wiss. Arch. f. Landwirtschaft. Bd. 4, 1930, p. 497.
- Harrington, G. T.* Agricultural Value of Impermeable Seeds. Journ. of Agr. Research. Vol. VI, 1916, p. 762.
- Hiltner, L., und Kinzel, W.* Die Unquellbarkeit der Leguminosensamen. Naturwiss. Zeitschr. f. Land- u. Forstwirtschaft. 1906, p. 193.
- Hojesky, Josef.* Über hartschaliges Kleesaatgut. Zeitschr. f. d. landw. Versuchswesen in Deutsch-Österreich. Bd. 24, 1921, p. 101.
- Leggatt, C. W.* The comparative Value of scarified and unscarified Sweet Clover Seed. Scient. Agric. Vol. IX, 1929, p. 611.
- Leggatt, C. W.* The agricultural Value of Hard Seeds of Sweet Clover in Alberta. Scient. Agric. Vol. IX, 1929, p. 683.
- Leggatt, C. W.* Further Studies on the Hard Seed Problem, Alfalfa and Sweet Clover. Scient. Agric. Vol. XI, 1931, p. 418.

- Lute, A.* Impermeable Seeds of Alfalfa. Colorado Agr. Exp. Station. Bull. 326, 1928.
- Megee, C. R.* Yield from scarified Seeds not always higher Mich. Sta. Quart. Bull. 10, 1927, p. 2.
- Midgley, A. R.* Effect of alternate Freezing and Thawing on Impermeability of Alfalfa and Dodder Seeds. Journ. Amer. Soc. Agron. Vol. 18, 1926, p. 1087.
- Neljubov, D. N.* On Hard Seeds. Annales d'Essais de Semences. Bd. IV, Leningrad 1925.
- Nobbe, F.* Handbuch der Samenkunde. Berlin 1876, p. 117.
- Nobbe, F.* Untersuchungen über den Quellprozess der Samen von Trifolium pratense und einige anderer Schmetterlingsblütler. Landw. Versuchs-Stat. Bd. 94, 1919, p. 197.
- Rodriguez, J. G.* Study of Influence of Heat and Cold on Germination of Hard Seeds in Alfalfa and Sweet Clover. Proc. Ass. Off. Seed Analysts. 1924, p. 75.
- Rostrup, O.* The Influence of Sulphuric Acid on Hard Seeds. (In Danish) Tidsskr. f. Planteavl. Vol. 5, 1899, p. 33.
- Stahl, Chr.* Investigations of Hard Seeds conducted at the Danish State Seed Testing Station (Copenhagen) during the years 1925-26. Actes Vème Congrès Intern. d'Essais de Semences. Rome 1928, p. 240.
- Stahl, Chr.* Tests with Storage of Red Clover Seed (In Danish) Nordisk Jordbrugsforskning 1930, p. 314.
- Steglich, B.* Untersuchungen über »Hartschaligkeit« und »Bruch« bei der Keimung des Kleesamens. Landw. Versuchs-Stat. Bd. 79 u. 80, 1913, p. 611.
- Stewart, G.* Effect of Color of Seed, of Scarification and of dry Heat on the Germination of Alfalfa Seed and some of its Impurities. Journ. Am. Soc. Agron. Vol. 18, 1926, p. 743.
- Todaro, Fr.* Wirkung der konzentrierten Schwefelsäure auf einige Samen, insbesondere auf die hartschaligen Samen der Leguminosen. Staz. sperim. agrar. ital. 1901, p. 613.
- Verschaffelt, P.* Le traitement chimique des graines à imbibition tardive. Rec. des Travaux Bot. Néerlandais. Bd. 9, 1912, p. 401.
- Wahlen, F. T.* Hardseededness and longevity in clover seeds. Comptes Rendus de l'Ass. Int. d'Essais de Semences. N. 9-10, p. 34.
- Whitcomb, W. O.* The Problem of Making Germination Tests of Scarified Seed. Proc. of the Ass. Off. Seed. Anal. 19-20, 1926-27, p. 74.
- Witte, Hernfrid.* Some Investigations on the Germination of Hard Leguminous Seeds on Germinator (In Swedish with English Summary). Medd. från Statens Centrala Frökontrollanstalt Nr. 3, 1928, p. 60.
- Witte, Hernfrid.* Some Investigations on the Germination of Hard Clover Seeds in Soil and in Germinator. (In Swedish with English Summary). Medd. från Statens Centrala Frökontrollanstalt Nr. 6, 1931, p. 106.
- Wittmack, L.* Landwirtschaftliche Samenkunde. Berlin 1922, p. 91.
- Wübbena, A.* Untersuchungen über die Änderung der Quell- und Keimfähigkeit harter Rot- und Weisskleeamen. Kiel 1899.



## Some Investigations on the Germination of Hard Seeds of Red Clover, Alsike Clover and some other Leguminous Plants.

By

Professor *Herrnfrid Witte*, Ph. D.

Director of the Swedish State Seed Testing Station, Stockholm.

The hardness of seeds or their incapability of absorbing the necessary quantity of water for swelling and germinating is without doubt a quality of a particularly varying nature. With a great number of leguminous plants this quality seems to be of an original nature, which is obvious from the fact that when the ripe seeds are carefully taken out of the pods and immediately put to germination of most species, a large number of seeds are hard. Different species are principally different; the seeds of some species germinate immediately while seeds of other species first germinate after the lapse of several years. Tab. 1 shows some germination results during a period of 3½ years. Seeds of a great number of different species were collected in Sept. 1927 both in the fields and in the botanical garden of the Royal Swedish Academy of Science and then immediately put to germination. As shown, the seeds of *Astragalus Cicer*, *Onobrychis viciacfolia*, *Trifolium incarnatum* and *Trigonella cretica* proved to be slightly hard, while other species, such as *Anthyllis Vulneraria*, *Astragalus alpinus*, *A. glycyphyllus*, *Lathyrus pratensis*, *Lotus tenuis*, *Trifolium agrarium*, *T. alpestre*, *T. Lupinaster*, *T. medium*, *T. pannonicum*, *T. repens*, *T. rubens* and *Vicia sepium*, showed a very high percentage of hard seeds, 90 % and more, even after having been in a germinator for more than 2 months. The seeds of most of those species, as for instance *Astragalus glycyphyllus*, *Lathyrus pratensis*, *Trifolium montanum*, *Vicia sepium* and others, germinated during the 3½ years the germination test lasted, though seeds of other species, such as *Anthyllis Vulneraria*, *Trifolium agrarium*, *T. Lupinaster*, *T. medium*, *T. pannonicum*, *T. repens* etc., still showed a very high percentage of hard seeds, in some cases up to 70 and 80 %, although they had been in a damp germinator for as long as 3½ years. This proves that hard seeds of different species germinate very differently in the germinator. It appears, however,

that the hardness is varying in different seed samples of the same species. Thus, table 2 shows that the germination has been considerably different in the case of 4 different samples of red clover (*Trifolium pratense* L.) put to germination in September 1925. Of all the samples only a few seeds germinated during the first month in the germinator; one sample (No. 1) contained as much as 25 % hard seeds after having been in the seed bed for 5 years, the hardness of two of the other samples (No. 2 and 3) was nearly neutralized after 3 years and that of the last sample (No. 4) already after 1 year. It might be of interest to mention that one sample of *Trifolium*

Table 1.  
Germination Test with Samples of different Species of Leguminous Plants, collected in Sept. 1927 and then immediately put to Germination.

	% Germinated seeds after							Seeds remaining hard after 8 1/2 years %	Seeds proving to be dead during the testing period %
	1 month	2 months	3 months	6 months	1 year	2 years	3 1/2 years		
<i>Anthyllis Vulneraria</i> L. ....	6	8	12	18	18	20	24	76	—
<i>Astragalus alpinus</i> L. ....	6	10	12	14	20	38	44	56	—
<i>Cicer</i> L. ....	84	88	90	90	90	90	92	2	6
<i>glycyphyllus</i> L. ....	0	2	6	20	58	68	72	18	10
<i>Lathyrus pratensis</i> L. ....	5	9	15	35	61	89	96	2	2
<i>Lotus tenuis</i> W. & K. ....	2	6	12	16	40	58	74	24	2
<i>Medicago lupulina</i> L. ....	14	20	32	41	50	60	62	27	11
<i>Melilotus albus</i> Desr. ....	22	26	34	42	56	84	88	6	6
<i>officinalis</i> Willd. ....	30	38	46	62	76	88	94	6	—
<i>Onobrychis viciaefolia</i> Scop. .	78	98	98	100	—	—	—	—	—
<i>Trifolium agrarium</i> L. ....	1	3	5	5	9	14	27	70	3
<i>alpestre</i> L. ....	3	3	3	3	23	50	63	37	—
<i>arvense</i> L. ....	2	19	25	31	43	64	75	24	1
<i>dubium</i> Freyn. ....	16	24	36	44	54	64	74	26	—
<i>incarnatum</i> L. ....	88	100	—	—	—	—	—	—	—
<i>Lupinaster</i> L. ....	4	4	4	4	6	10	12	88	—
<i>medium</i> L. ....	10	10	12	18	22	26	32	60	8
<i>montanum</i> L. ....	15	19	34	45	60	86	97	2	1
<i>pannonicum</i> Jacq. ....	0	0	2	4	10	10	20	78	2
<i>procumbens</i> L. ....	10	46	50	52	56	60	66	34	—
<i>repens</i> L. ....	1	5	8	12	20	25	28	69	3
<i>rubens</i> L. ....	2	2	2	16	30	44	70	30	—
<i>striatum</i> Hochst. ....	2	18	44	56	68	70	82	6	12
<i>Trigonella coerulea</i> Ser. ....	32	34	38	54	76	94	100	—	—
<i>cretica</i> Boiss. ....	84	96	—	—	—	—	—	—	4
<i>Vicia sepium</i> L. ....	0	1	1	7	38	68	84	4	12
<i>tetrasperma</i> Schreb. ....	6	20	36	60	94	98	—	—	2

*medium*, after 4 years in the germinator showed a hardness of 91 %, while another sample of the same species (Table 1) after 3½ years showed a much lower percentage of hard seeds, not more than 60 %. Surely the hardness of seeds collected by hand is considerably varying due to outward circumstances and the various degrees of ripeness (compare *Anderson*).

Table 2.

*Germination Test with different Samples of single cut Red Clover, collected in Sept. 1925 and then immediately put to Germination.*

Germination results	Germinated seeds %			
	Sample No. 1	Sample No. 2	Sample No. 3	Sample No. 4
after 12 days .....	2	2	12	4
> 1 month .....	5	6	18	15
> 6 months .....	25	25	57	81
> 1 year .....	42	46	68	86
> 3 years .....	59	83	89	88
> 5   > 4 months .....	68	86	92	—
<i>Analysis 19th Jan. 1931</i>				
germinated seeds .....	68	86	92	88
hard seeds .....	25	6	2	—
dead seeds .....	7	8	6	12

As to red clover quite a lot of different tests have been made with seeds collected by hand. Thus for instance, a big test was arranged in 1925 with seeds (12 × 50) of each of the following test series:

- a) seeds fallen out of the pods at the collecting,
- b) seeds enclosed by pods,
- c) seeds taken out of the pods, and
- d) seeds enclosed by pods as well as calyx.

Tests with these were kept on during 4 years in the bell jar apparatus but there was no difference to be found regarding the hardness of the seeds, neither after 12 days nor after 4 years, as the average percentage of hard seeds in the former instance varied only between 73 and 76 % and in the latter only between 20 and 23 %. (Table 3).

The colour of the seeds of red clover is very varying, from light yellow (or in rare cases nearly white) to dark violet, and this quality is all pervading for each particular individual (compare *Witte*). One would think that a certain seed colour would show a higher or lower percentage of hard seeds. The test stated in table 4 cannot be said to show any decided tendency for this, even though

Table 3.

*Germination Test with Seeds of Red Clover, with and without Pods.*

	Seeds fallen out of the pods at the collecting	Seeds enclosed by pods	Seeds taken out of the pods	Seeds enclosed by pods as well as calyx
<i>Analysis after 12 days</i>				
germinated seeds % .....	21	23	23	23
hard seeds % .....	76	73	74	74
dead seeds % .....	3	4	3	3
<i>Analysis after 4 years</i>				
germinated seeds % .....	72	73	72	73
hard seeds % .....	23	21	23	20
dead seeds % .....	5	6	5	7

the extent of the test is not large enough to settle this question definitely. The same thing can be said about the Alsike clover (*Trifolium hybridum* L.), of which species seed samples of light green, very dark green and almost black shades have shown no differences in hardness during the 4 years the test lasted (see table 5). It may also be mentioned that from a seed sample of red clover of high hardness one test series of a dark violet shade and one series of a purely yellow shade were taken out and put to germination. After 10 days the percentage of hard seeds was 36 respectively 30, which must be considered as a very insignificant difference.

Table 4.

*Germination Test with Seeds of different Colours, taken from separate Individuals of Red Clover.*

Germination results	Germinated seeds %			
	Sample No. 1 yellow seeds	Sample No. 2 yellow- light violet seeds	Sample No. 3 greenish- violet seeds	Sample No. 4 dark violet seeds
after 12 days .....	16	7	26	26
» 6 months .....	24	11	54	31
» 1 year .....	26	22	61	38
» 2 years .....	34	24	83	44
» 3 » .....	39	27	90	56
» 4 » .....	47	46	100	69
seeds remaining hard				
Jan. 19th 1931 .....	53	54	—	31

One test has also been made in order to find out if there might be any difference as to the degree of hardness between the common

Swedish late, single cut red clover (*Trifolium pratense* var. *serotinum*) and the early two-cut red clover (*Trifolium pratense* var. *praecox*). Although one single test cannot in any way be considered as decisive, the results obtained may be mentioned, viz.:

	Germinated seeds	
	Swedish single cut red clover	Two-cut red clover
after 10 days .....	8 %	21 %
» 3 months .....	13 %	47 %
» 16 » .....	35 %	70 %
» 40 » .....	70 %	86 %

The rest of the seeds, 30 respectively 14 %, still remained hard after 40 months (19th January 1931). This test also indicates that the hardness of the Swedish single cut clover is more marked than that of the two-cut clover. All other clover seed tests mentioned in this lecture refer to the Swedish late type of red clover.

The above said might show that as seeds directly taken from the fields and immediately put to germination show a high degree of hardness, this must be considered as an original feature forming a protection against the germination of the seeds when falling to the ground at a time, when there is less possibility of the seedlings developing into plants able to survive the winter, as might be the case in a climate with very hard winters. The hardness of the seeds thus acts as a protection for the maintenance of the species.

Table 5.  
Germination Test with Seeds of different Colours, taken from separate Individuals of Alsike Clover.

Germination results	Germinated seeds %					
	Sample No. 1 light green seeds	Sample No. 2 light green seeds	Sample No. 3 green seeds	Sample No. 4 green seeds	Sample No. 5 dark green seeds	Sample No. 6 nearly black seeds
after 12 days .....	3	11	3	11	10	3
» 6 months .....	10	24	8	18	29	18
» 1 year .....	15	29	13	25	22	12
» 2 years .....	23	35	18	30	28	13
» 3 » .....	28	42	18	30	29	21
» 4 » .....	35	46	22	31	30	24
seeds remaining						
hard Jan. 19th 1931 ....	65	54	78	69	70	76

Commercial seeds of leguminous plants are as a rule, less hard. For instance the average percentage of hard seeds found at tests carried out at the Swedish State Seed Testing Station during 1925-1930, was the following:

	Number of samples examined	Percentage of hard seeds	
		Average	Highest
Alsike Clover ( <i>Trifolium hybridum</i> )	1.193	12.1 %	64 %
Red Clover ( <i>Trifolium pratense</i> ) . . . .	4.596	5.7 %	51 %
White Clover ( <i>Trifolium repens</i> ) . . . .	312	13.6 %	90 %
Lucern ( <i>Medicago sativa</i> ) . . . . .	274	7.8 %	31 %

The different samples of Swedish grown seeds of Alsike clover and red clover dispersed as to the percentage of hard seeds as follows:

Hard seeds	Alsike Clover Sample %	Red Clover Sample %
0	3	11
1—10	48	74
11—20	33	11
20—30	12	3
more than 30	4	1
Total	100	100

The reason why the hardness of commercial seeds as a rule is comparatively low is very likely to be found in the treatment of the seed during the cleaning process; especially is the quality of the huller of great influence in this respect. A sharp huller causes a low percentage of hardness and a higher degree of broken growths, while a less sharp huller is not able to reduce the hardness. In a certain degree this is shown by the following average results of tests with the same seeds having passed through different hullers:

	Hard seeds	Broken growths
Huller No. 1	2 %	6 %
— - 2	3 %	6 %
— - 3	7 %	2 %
— - 4	15 %	1 %

However, not only the construction of the huller but also other circumstances, as for instance the speed with which the huller is running, the temperature of air, the seeds' contents of moisture and other things are of great influence. Thus the question is very complicated and it seems impossible to construct the ideal huller that always works well and fully neutralizes the hardness without causing broken growths. In practice one must therefore always count with a certain

percentage of hard seeds. Now another question might arise: Do the storing conditions in any way affect the hardness of seeds? Certainly this depends on the different circumstances under which the seeds are being stored. When stored in store-houses under ordinary circumstances in the north western part of Europe the hardness of red clover seeds seems as a rule to remain unchanged, at least during the first winter, while the percentage of hard seeds often increases when stored in warm laboratories. Regarding the last mentioned case I made a rather interesting observation during the winter 1927-28. Some samples that had been examined both when arriving at the station in November-February and then again in May had increased considerably as to the percentage of hardness; this was the case especially with those samples that at the first examination contained the larger number of sound but not germinated seeds, which particularly during the last years has often been the case with Swedish grown seeds of red clover. The results of these tests were on an average as follows:

a) *Seed samples of a low percentage of sound, not germinated seeds.*

- 1) Analysis at the arrival at the Station (Nov.-Febr.)
- 2) Analysis in May .....

Germinated seeds %	Hard seeds %	Sound, not germinated seeds %	Dead seeds %
68	25	3	4
72	26	—	2

b) *Seed samples of a high percentage of sound, not germinated seeds.*

- 1) Analysis at the arrival at the Station (Nov.-Febr.)
- 2) Analysis in May .....

56	25	16	3
53	45	—	2

As to the influence of warm laboratories on the hardness of red clover seeds one ought also to mention, that such storing may have a decreasing influence on the hardness. In September 1925 a seed sample of red clover collected by hand was put to germination partly immediately (the 3rd of Sept. 1925), partly after respectively about 1, 4, 7, 9 and 13 months (the 15 Oct. 1925, 16 Jan., 8 April, 2 June and 29 Sept. 1926). The sample that was put to germination immediately after having been collected in the fields showed (see Table 6) a very low percent of germinated seeds, only 5 %, after one month in the germinator. The second sample (the 15 Oct.) showed a somewhat higher power of germination, 17 % after one month, while those seeds that were put to germination later on, already after 12 days showed a power of germination of 30—32 %. Possibly the diminished hardness has been caused by the drying of the newly collected seed in the laboratories. Anyhow, the reduction is

rather considerable, as table 6 shows, and the test was quite extensive as every test series contained  $8 \times 50$  seeds.

*Table 6.*  
*Results of Germination Test with Seeds from the same sample of Red Clover put to Germination at different Dates.*

Germination results	Germinated seeds %					
	seeds put to germination					
	2/10 1925	12/10 1925	12/1 1926	2/4 1926	2/5 1926	22/5 1926
after 12 days .....	2	14	32	31	31	30
> 1 month .....	5	17	35	35	35	32
> 6 months .....	25	34	44	40	49	40
> 1 year .....	42	50	57	52	62	47
> 4 years .....	60	78	75	71	79	71
<i>Analysis Jan. 19th 1931</i>	after					
	5 years 4 months	5 years 8 months	5 years	4 years 9 months	4 years 7 months	4 years 3 months
germinated seeds ..	68	83	76	77	81	72
hard seeds .....	25	11	14	16	12	24
dead seeds .....	7	6	10	7	7	4
Total ....	100	100	100	100	100	100

The most important side of the hard seed problem is of course what value the hard seeds can be said to represent from a practical point of view. Researches must first be made in order to find out in which degree such seeds are alive. At the Swedish State Seed Testing Station a test was made in spring 1930 with a great number of seeds of red clover (5400) and of Alsike clover (6000) which at the germination tests were found to be hard. These seeds which had been taken from about a hundred different samples were scarified against sandpaper and afterwards put to germinate. 99 % of red clover and 96 % of Alsike clover then developed normal growths. Other tests have given similar results. It may therefore be considered that such seeds are to a very great extent<sup>1)</sup> fully alive and able to develop fine strong growths. The next question is: when do these seeds germinate? A great number of tests with such seeds in a germinator have shown that the germination goes very slowly, as can be seen in Tab. 7, which gives the results of a three years' germination test with 6 samples of seeds of red clover and 8 samples of Alsike clover. The percentage of germinated seeds is given for the first 2 months after the beginning of the test and afterwards for each of 11 three months' periods. The test was carried out in a bell jar apparatus, the temperature varying from 18 or 20° C. to

<sup>1)</sup> In this connection however, it must be emphasized that old commercial seeds can occasionally contain hard seeds, which are really dead.



Table 7.  
Germination Test with Hard Seeds of Red Clover and Alsike Clover.

Germination periods			Germinated seeds %															
			Red clover								Alsike clover							
			sample No. 1	sample No. 2	sample No. 3	sample No. 4	sample No. 5	sample No. 6	sample No. 1	sample No. 2	sample No. 3	sample No. 4	sample No. 5	sample No. 6	sample No. 7	sample No. 8		
15/6 — 16/7	1928	2 months	26	29	30	12	11	13	23	17	17	9	10	8	8	5		
15/7 — 24/10	"	3 "	8	7	8	14	8	7	12	11	10	10	4	6	3	4		
25/10 — 16/1	1929	3 "	3	7	4	6	4	3	7	5	7	6	4	4	2	2		
17/1 — 16/4	"	3 "	2	6	6	3	3	3	5	4	6	5	3	2	2	1		
17/4 — 15/7	"	3 "	6	4	4	5	5	3	5	4	6	5	4	2	2	2		
16/7 — 17/10	"	3 "	7	4	4	4	3	2	4	7	3	5	4	3	3	1		
18/10 — 19/1	1930	3 "	2	3	3	4	3	4	3	2	2	2	4	1	1	1		
20/1 — 19/4	"	3 "	19	5	10	13	10	14	4	2	2	2	5	2	1	1		
20/4 — 10/7	"	3 "	1	4	2	3	3	1	1	5	3	5	3	3	2	3		
20/7 — 19/10	"	3 "	2	2	1	0	2	1	3	4	4	2	2	4	2	2		
20/10 — 19/1	1931	3 "	1	2	0	2	2	1	3	2	3	2	4	2	3	1		
20/1 — 10/4	"	3 "	2	1	0	0	1	2	1	3	2	3	2	1	1	2		
Analysis Apr. 19th 1931.																		
germinated seeds ...	0.0		79	74	72	66	55	54	71	66	65	56	49	38	30	25		
hard ...	0.0		21	26	28	34	45	46	29	34	35	44	50	62	70	75		
dead ...	0.0		—	—	—	—	—	—	2	—	1	—	1	—	—	—		

30° C. During the two first months after sowing the seeds a relatively great number of hard seeds had germinated, on an average 20 % of red clover and 12 % of Alsike clover, but the various samples show a very great difference. During the three years the test lasted the power of germination of the hard seeds of red clover varied between 54 and 79 % and of Alsike clover between 25 and 71 %. It is clear that no rules for fixing the value of hard seeds can be obtained, as during each three months' period only a few seeds germinated and the fewer the longer time the test was carried on.

As the germination of hard seeds in a germinator does not give any guidance for fixing the practical value of such seeds the only way to get an answer to this question seems to be to investigate the germination of the seeds while growing in the soil under natural conditions. Such tests have been made before by many different scientists: *Steglich, Hojesky, Harrington, Stahl, Leggatt, Chmelar* and others. During 1922—1925 I carried out a test of this kind at the Swedish Peat Society in Jönköping. Seeds of red clover, Alsike clover, bird's-foot trefoil (*Lotus corniculatus*) and lucern (*Medicago sativa*) were sown in three different kinds of soil (clay, sand and peat soil). The test that was begun in June gave the following results:

	Number of hard seeds sown the 23 June	Percentage of germinated seeds				
		1922	1923	1924	1925	total
Red clover ( <i>Trifolium pratense</i> ) .....	4.500	4.2	65.4	1.9	0.2	71.7
Alsike clover ( <i>Trifolium hybridum</i> ) .....	4.500	5.3	58.3	1.8	0.2	65.6
Bird's-foot trefoil ( <i>Lotus corniculatus</i> ) .....	3.000	5.3	61.9	0.7	0.1	68.0
Lucern ( <i>Medicago sativa</i> ) ..	1.750	37.9	15.2	0.7	0.3	54.1

As shown a great number of seeds of the three first mentioned species germinated during the spring of the year following that, when the sowing was done; as to the lucern quite a large number of seeds germinated already during the first year. The test however was carried out with only one sample of each species and the sowing was done rather late in the season; of these reasons this test cannot be considered to be of any greater importance.

In spring 1928 a more extensive test of the same kind was carried out at the Swedish State Seed Testing Station. This test was made with 6 samples of red clover and 8 samples of Alsike clover, identically the same samples as the ones shown in Tab. 7. 1.500 seeds that had proved to be hard were then sown (on May 15th) in clay soil under natural conditions. The results of this test (see Tab. 8) show that a comparatively large number of hard seeds germinated during the first months after the sowing was done, viz. on an average 36.7 % (least 30.8 %, most 45.5 %) of red clover and 16.3 % (least 8.9 %, most 21.3 %) of Alsike clover. A new germination maximum was reached the following spring when the average germination of red clover was 18.2 % (least 14.1 %, most 24.3 %) and of Alsike clover 27.9 % (least 19.1 %, most 32.3 %). During the period that the test lasted — a little more than 2 years — the germination was on an average: of red clover 65.6 % (least 58.4 %, most 70.8 %) and of Alsike clover 51.7 % (least 43.4 %, most 57.0 %). If one thoroughly examines the germination results shown in Tab. 8 one finds, that the two different species examined have been considerably different, the hardness of the Alsike clover being much firmer than that of the red clover; but one also finds that the different samples show a great variation, a fact, that makes it still more difficult to state the value of the hard seeds. If one in consequence of the test just mentioned should try to state their value, it is evident that, concerning the two species in question, the seeds that germinate during the first two months after being sown have about the same value as those that have already germinated. The hard seeds, that germinate in the later part of the sowing-year are without value, at least under the climatical conditions existing in the north western part of Europe. But those hard seeds that germinate during the next spring might be of some value in a lay of two or several years' age,

if the young seedlings are able to develop in a nearly closed formation of fullgrown plants, a thing that has not yet been tested by way of experiment.

In this connection it might be of interest to mention the reasons why at the tests a comparatively large number of seeds germinated during spring after having been laying in the soil for a winter. One has been inclined to attribute this circumstance to some influence or other of the frost. For instance *Anderson* in quoting the Norwegian *Tryti* says: »Hard seeds were allowed to freeze in earth for one night. On the earth being thawed the hard seeds germinated in two days.« However, tests in this respect made at the Swedish State Seed Testing Station gave negative results as appears from Tab. 9. The tests dealt with germinating, partly in the bell jar apparatus at different temperatures and partly in soil of different contents of moisture both at a constant temperature of 20° C. and at alternating temperature during 6 days — freezing at night and thawing during daytime. Tab. 9 shows that in the germinator the best results were obtained with greatly varying temperatures (10-36° C.) or with a constant low temperature (10° C.) Germinating in soil without freezing gave the same results as germinating in the germinator at the same temperature. With a very low temperature such a small increase of the germination capacity was observed that one can hardly speak of any effect of this manner of proceeding. It was however observed that freezing had a noticeable effect on the germination of hard seeds of lupin. This test gave the following results:

	seeds germinated in soil	
	at room temp. about 20° C.	with repeated freezing and thawing during ten days
after 10 days	3 %	—
— 20 —	29 %	10 %
— 30 —	36 %	63 %
— 60 —	36 %	73 %

In another case an increase of the germination in soil of hard seeds of red clover was observed, when the soil during 8 days was kept at a constant temperature of 5° C., and during the following 6 days every second day at —5° C. and every other second day at +5° C. On the other hand there was no noticeable increase, when the soil during 8 days was kept at a constant temperature of —5° C. The results were the following:

	germinated seeds %			
	a) germinator, at a constant temp. of 20° C.	b) soil, at a constant temp. of 20° C.	c) soil, first 8 days at a const. temp. of —5° C., then at a const. temp. of 20° C.	d) soil, first 8 days at a const. temp. of 6° C., then 6 days at altern. temp. and then at a const. temp. of 20° C.
after 10 days	5	5	—	—
— 20 —	14	14	9	21
— 30 —	17	16	20	23
— 60 —	22	22	23	29

**Table 8.**  
**Germination Test with Hard Seeds of Red Clover and Alsike Clover**  
**sown in Soil under natural Conditions.**

		Number of hard seeds sown on May 15th 1928	Germinated seeds %							Total amount
			1928			1929			1930	
			<sup>10</sup> / <sub>5-9</sub> / <sub>7</sub>	<sup>10</sup> / <sub>7-20</sub> / <sub>11</sub>	total	<sup>11</sup> / <sub>8</sub>	<sup>12</sup> / <sub>9-22</sub> / <sub>11</sub>	total	<sup>12</sup> / <sub>8</sub>	
Red Clover.										
No. 1	1.500	30.8	12.1	42.9	24.3	0.7	25.0	0.1	68.0	
2	"	31.2	11.0	42.2	17.1	0.4	17.5	0.2	59.9	
3	"	34.4	9.1	43.5	14.1	0.5	14.6	0.3	58.4	
4	"	37.3	11.1	48.4	20.9	0.6	21.5	0.2	70.1	
5	"	41.2	7.4	48.6	17.5	0.3	17.8	0.0	66.4	
6	"	45.5	8.2	53.7	15.3	0.9	16.2	0.9	70.8	
average		36.7	9.8	46.5	18.2	0.6	18.8	0.3	65.6	
Alsike Clover.										
No. 1	1.500	8.9	5.1	14.0	32.3	0.7	33.0	0.2	47.2	
2	"	14.2	8.1	22.3	27.9	1.0	28.9	0.4	51.6	
3	"	16.1	7.4	23.5	19.1	0.3	19.4	0.5	43.4	
4	"	16.5	5.2	21.7	31.6	1.1	32.7	0.1	54.5	
5	"	17.1	7.1	24.2	27.9	1.5	29.4	0.2	53.8	
6	"	17.7	5.2	22.9	27.9	0.7	28.6	0.2	51.7	
7	"	18.9	7.4	26.3	26.2	1.3	27.5	0.3	54.1	
8	"	21.3	4.5	25.8	30.3	0.8	31.1	0.1	57.0	
average		16.3	6.3	22.6	27.9	0.9	28.8	0.3	51.7	

**Table 9.**  
**Germination Test with Hard Seeds of Red Clover 17/1-18/3 1931.**

Germination methods	% Germinated after						Seeds remaining hard after 60 days %
	10 days %	20 days %	30 days %	40 days %	50 days %	60 days %	
A. Germination in the bell jar apparatus.							
1) at constant temperature 10 °C	8	11	15	18	24	29	71
2) " " " 20 °C	4	5	7	8	13	15	85
3) " alternating " 20-30 °C	5	7	10	11	13	14	86
4) " " " 20-36 °C	12	16	19	20	22	23	77
5) " " " 10-36 °C	23	28	30	31	33	34	66
B. Germination in soil.							
1) at constant temperature 20 °C.							
a) rather dry soil.....	5	6	9	12	15	16	84
b) dry soil, sprinkled with water	5	8	11	14	16	17	83
c) wet soil.....	5	8	13	16	18	19	81
2) at alternating temperature during 6 days, freezing at night (max. ÷ 20 °C), thawing during daytime (max. + 20 °C), and then at constant 20 °C.							
a) rather dry soil.....	6	14	18	20	22	23	77
b) dry soil, sprinkled with water	6	13	17	20	21	22	78
c) wet soil.....	4	12	15	18	19	20	80

As to the inherent vital power in hard seeds it has been remarked (amongst others by *Chmelar*), that such seeds develop weaker plants. No tests on this subject have been made, but as well developed growths have been found in scarifying hard seeds, there is no reason to believe that such growths should be less vital than those developed out of seeds not hard. The occurrence of a varying number of hard seeds among commercial seeds is however, as just shown, very much depending on the treatment of the seed in threshing and especially in hulling, on account of which one finds that it is a mere chance whether a commercial seed is hard or not.

#### LITERATURE.

- Anderson, T.* Committee on Hard Seeds and Broken Seedlings. Actes Vème Congrès Intern. d'Essais de Semences, Rome 1928. p. 239.
- Chmelar, F.* Keimungsverlauf von quellungsunfähigen (harten) Samen bei Rotklee und Luzerne ausgesät im Keimapparat und auf dem Felde. Mitt. der Tschechosl. Landw. Akademie, Jahrg. IV, 1928.
- Harrington, G. T.* Agricultural Value of Impermeable Seeds. Journ. of Agr. Research, Vol. VI, 1916, p. 762.
- Hojesky, Josef.* Über hartschaliges Kleesaatgut. Zeitschr. f. d. landw. Versuchsw. in Deutsch-Österreich. Bd. 24, 1921, p. 101.
- Leggatt, C. W.* The Agricultural Value of Hard Seeds of Alfalfa and Sweet Clover under Alberta Conditions. Scientific Agriculture, Vol. VIII, 1927.
- Stahl, Chr.* Investigations of Hard Seeds conducted at the Danish State Seed Testing Station. Actes Vème Congrès Intern. d'Essais de Semences. Rome 1928, p. 240.
- Steglich, B.* Untersuchungen über »Hartschaligkeit« und »Bruch« bei der Keimung des Kleesamens. Landw. Versuchs-Stat. Bd. 74 u. 80, 1913, p. 611.
- Witte, Hernfrid.* Einige Beobachtungen über die Samenfarben des Rotklee und ihre Erblichkeit (Auf Schwedisch mit deutscher Zusammenfassung). Sveriges Utsädesförenings Tidskrift. Bd. 32, 1922, p. 91.
- Witte, Hernfrid.* Some Investigations on the Germination of Hard Seeds in Soil (in Swedish). Svenska Mosskulturföreningens Tidskr., 1924, p. 360.
- Witte, Hernfrid.* Some Investigations on the Germination of Hard Leguminous Seeds on Germinator (In Swedish with English Summary). Medd. från Statens Centrala Frökontrollanstalt No. 3, 1928, p. 60.
- Witte, Hernfrid.* Some Investigations on Germination of Hard Clover Seeds in Soil and in Germinator. (In Swedish with English Summary). Medd. fr. Statens Centrala Frökontrollanstalt No. 6, 1931, p. 106.

# Neuere Untersuchungen über die Hartschaligkeit bei Leguminosen.

Von

Prof. Dr. G. Bredemann,

Direktor des Instituts für angewandte Botanik in Hamburg.

Im folgenden soll kurz über einige Keimarbeiten berichtet werden, die in den letzten Jahren in meinem Institut unternommen wurden und z. T. noch heute laufen. Diese Arbeiten befassen sich einmal mit dem Einfluss der Lagerung auf die Hartschaligkeit, weiter mit der Bewertung der harten Körner und mit anomaler Kleekeimung.

Die Frage der Lagerung bzw. der Aufbewahrung des Saatgutes hat in der letzten Zeit von verschiedenen Seiten erhöhte Beachtung gefunden. Ich brauche hier nur die Arbeiten der Kopenhagener Samenkontrolle zu nennen.

Wir haben es uns nun zur Aufgabe gemacht, die Lagerung bzw. Aufbewahrung der Leguminosen, die von ganz anderen Gesichtspunkten aus wie z. B. die der Gramineen erfolgen muss, auf möglichst breiter Basis zu untersuchen, um alle Faktoren erfassen zu können, die für die Entstehung der Hartschaligkeit und den wechselnden Grad der Hartschaligkeit verantwortlich zu machen sind. Zunächst wurde von J. Esdorn der Einfluss der Lagerung auf die Hartschaligkeit der gelben Lupine geprüft. Die Samen der gelben Lupine waren dazu besonders geeignet, denn unsere Untersuchungen zeigten, dass die Lupinensamen im Gegensatz zu den Samen der Kleearten, Luzerne und Esparsette zur Zeit der Ernte in den Hülsen noch absolut weichschalig, aber bereits voll keimfähig sind. Die gerade bei der gelben Lupine in starkem Masse auftretende Hartschaligkeit entsteht also erst nach der Ernte zur Zeit der Lagerung.

In den sehr umfangreichen Versuchen, die auf 2½ Jahre ausgedehnt wurden, stellte es sich heraus, dass das Hartschaligwerden der Lupine lediglich auf Wasserverlust der Testa beruht und infolgedessen von zwei Faktoren abhängig ist, der Temperatur und der absoluten Luftfeuchtigkeit des Lagerraumes: Je kühler und feuchter die Luft ist, desto weniger verändert sich die ursprünglich vorhandene Weichschaligkeit, je wärmer und trockener die Luft ist, desto hartschaliger werden die Samen. Lupinen, die von der Ernte ab bei relativ hoher Luftfeuchtigkeit (im Winter in einem ungeheizten Raum, in der übrigen Zeit im Eisschrank) lagerten, wurden überhaupt nicht hartschalig. Dagegen genügte schon eine

Lagerung von 24 Stunden bei 18° C und geringer Luftfeuchtigkeit, um schwache Hartschaligkeit hervorzurufen. Weiter ergab sich, was besonders bemerkenswert ist, dass der Vorgang des Hartschaligwerdens reversibel ist. Es entstehen ganz gesetzmässige Schwankungen in der Hartschaligkeit, veranlasst durch die periodischen jährlichen Schwankungen der Temperatur und Luftfeuchtigkeit.

Lupinen der Ernte 1926 und 1927, die während 2½ Jahre auf einem ungeheizten, gut gelüfteten Speicher aufbewahrt, also annähernd der natürlichen Witterung ausgesetzt waren, folgten im Grad der Hartschaligkeit ganz gesetzmässig der jeweiligen Psychrometerdifferenz (d. h. der Differenz zwischen einem trocknen und feuchten Thermometer), die, ebenso wie der Grad der Hartschaligkeit, während dieser Zeit laufend festgestellt wurde. Die Hartschaligkeit nahm vom Winter bis zum Hochsommer regelmässig zu, um dann bis zum Winter wieder abzunehmen, ganz entsprechend dem relativen Feuchtigkeitsgehalt der Luft während dieser Zeiten. Bei *natürlichen Lagerungsbedingungen* liegt also das Maximum der Hartschaligkeit im Sommer, das Minimum im Winter. Wichtig ist ferner, dass die Stärke der Reaktion ausser von der Sorteneigentümlichkeit vom Alter der Samen abhängig ist. Im zweiten Jahre nach der Ernte ist die Reaktion bedeutend stärker als im ersten Jahr.

Werden nun die Samen dauernd *bei Zimmertemperatur gelagert*, so entstehen ebenfalls periodische Schwankungen, aber das Maximum der Hartschaligkeit liegt jetzt im Winter, das Minimum im Sommer, entsprechend den jährlichen Schwankungen der absoluten Feuchtigkeit. Die Samen sind trotz warmer Lagerung im Sommer fast weichschalig, weil die relative Luftfeuchtigkeit des Zimmers im Sommer natürlich viel höher ist als im Winter.

Wenden wir die Ergebnisse dieser Untersuchungen nun auf die Praxis der Samenprüfung an, so müssen wir die Unzulänglichkeit unserer bisherigen Prüfungsmethoden eingestehen. Es muss an sich ziemlich überflüssig erscheinen, den zur Zeit der Untersuchung gerade herrschenden Prozentsatz harter Körner einer kleinen Probe festzustellen. Das Ausgangsmaterial kann sich zur selben Zeit und auch zur Zeit der Aussaat ganz anders verhalten, falls wir es nicht gerade mit geritztem oder poliertem Material zu tun haben, sogar noch nach der Aussaat in besonders trockenem warmen Boden an Hartschaligkeit zunehmen bzw. bei besonders feuchter Witterung abnehmen. Noch schwieriger liegen die Verhältnisse bei einer Wiederholung der Keimprüfung, solange keine Vorschriften über die Art der Lagerung der Samen bestehen. Bei wichtigen Untersuchungen, z. B. bei Prozessen u. dgl., ist daher eine Erweiterung der Keimprüfung in der Weise erforderlich, dass nach Ablauf einer bestimmten Frist, in der die Samen *unter genau geregelten Bedingungen lagern*, eine zweite Keimprüfung vorzunehmen ist.

Ich möchte hier an die Worte erinnern, die *Hiltner* auf der I. Internationalen Konferenz für Samenprüfung (Hamburg 1907) aussprach: »Ich gehe so weit, zu behaupten, dass wir schliesslich für jede Samenart genaue Vorschriften haben müssen.«

Im vorliegenden Fall wäre folgendes Verfahren einzuschlagen:

Die zu untersuchende Probe wird in zwei Hälften geteilt, von denen der eine Teil in einem Exsikkator über konzentrierter Schwefelsäure, der andere Teil unter einer feuchten Glocke aufbewahrt wird entweder mindestens 14 Tage bei Zimmertemperatur oder, um es zu beschleunigen, 8 Tage bei 25—30°. Es muss sich so unbedingt herausstellen, ob und in welchem Masse das Material zur Hartschaligkeit neigt, ob und wie stark es geritzt war usw.

Im letzten Jahre sind diese Versuche von *J. Esdorn* bei uns erneut aufgenommen und von *H. Stütz* auf die Kleearten *Trifolium repens*, *Tr. hybridum*, *Tr. pratense* und *Medicago sativa* ausgedehnt worden. Es lässt sich bereits jetzt übersehen, dass sich *Trifolium repens* und *Tr. hybridum* genau wie *Lupinus luteus* verhalten, d. h. auch bei ihnen hängt der Grad der Hartschaligkeit von der relativen Luftfeuchtigkeit ab und ist reversibel, den periodischen Jahresschwankungen der Temperatur und Luftfeuchtigkeit folgend. Auch beim Rotklee liegen, in Übereinstimmung mit den Ergebnissen von *Stahl*, ähnliche Verhältnisse vor, nur scheint Rotklee etwas empfindlicher zu sein, d. h. er beginnt anscheinend schon bei einer relativen Luftfeuchtigkeit zu erhärten, bei der die vorher genannten Leguminosen noch nicht beeinflusst werden. Ausserdem scheinen bei ihm ein oder mehrere noch zu erforschende Faktoren von allerdings untergeordneter Bedeutung das Ergebnis bisweilen zu verschleiern. Auch bei der Luzerne ist zweifellos die relative Luftfeuchtigkeit von Bedeutung, nur scheint Luzerne noch empfindlicher zu sein als Rotklee, also noch leichter zu erhärten bzw. schon bei einer nicht so niedrigen relativen Luftfeuchtigkeit. Oder mit anderen Worten: Lupine, ebenso *Trifolium repens* und *Tr. hybridum* vertragen eine geringere relative Luftfeuchtigkeit, ohne zu erhärten, als *Tr. pratense* und besonders *Medicago sativa*, was sehr wohl durch Verschiedenheiten im feinsten Bau der Testa erklärt werden kann. Das etwas abweichende Verhalten des Rotklees und das noch stärkere der Luzerne steht wohl im Einklang mit den Befunden der verschiedensten Autoren, dass sowohl in Feld- wie in Laboratoriumsversuchen zuerst Luzerne enthärtet, dann Rotklee und erst später die übrigen Kleearten. Auf jeden Fall zeigen alle diese Ergebnisse, dass wir auch bei den Kleearten, genau wie bei der Lupine, die Temperatur und Luftfeuchtigkeit während der Lagerung mehr beachten müssen als bisher.

Die geschilderten Verhältnisse machen es auch so ausserordentlich schwierig, an verschiedenen Stellen Vergleichsversuche mit hartschaligen Samen anzustellen z. B. Keimprüfungen oder Aussaatver-



suche. Man würde wohl am besten so vorgehen, dass man ein Material künstlich erhärtet, das Material, dessen Hartschaligkeit genau vorher festgestellt wird, in möglichst volle Gläser luftdicht einschliesst, diese mit der Post schnell versendet und unmittelbar vor der Einkeimung bzw. vor der Aussaat öffnet, wobei der Beginn des Einkeimungsversuches möglichst festzulegen ist. Da aber die Bodenfeuchtigkeits- u. Temperaturverhältnisse an den verschiedenen Anbaustellen stets sehr verschieden sind, wird man stark differierende Ergebnisse voraussehen können, wodurch der Wert solcher Vergleichsversuche natürlich sehr beeinträchtigt wird.

Überhaupt müsste bei allen Versuchen mit hartschaligen Samen viel mehr der Grad der Hartschaligkeit berücksichtigt werden. Das geht am besten durch Feststellung der »durchschnittlichen Keimdauer«. Sehr oft werden zu derartigen Versuchen als »hartschalige« Samen diejenigen genommen, die nach 10, 14 oder 21 Tagen im Keimbett noch ungequollen sind, oder auch einfach die, die nach Einquellen in Wasser ungequollen bleiben. Mit einem derartigen verschiedenen und in seinem Zustandsgrade unbekannten Material müssen natürlich sehr unterschiedliche Ergebnisse erzielt werden, die keine allgemeinen Schlüsse zulassen.

Dass es tatsächlich der Zustand der Testa ist, der die Hartschaligkeit bedingt, und nicht etwa chemische Umsetzungen in der Testa, zeigen weitere Versuche, die ich kürzlich von C. Gehlsen ausführen liess. Behandlung mit Chemikalien, darunter speziell zelluloselösende, beseitigte die Hartschaligkeit garnicht, nur Schwefelsäure und heisses Wasser waren wirksam. Jedoch ist ihre Wirkung lediglich eine mechanische Verletzung der Testa, indem die  $H_2SO_4$  das Hilumgewebe anätzte, das heisse Wasser das Strophium zum Klaffen brachte.

In weiteren Versuchen haben wir uns ferner mit der *Frage der Bewertung harter Körner* beschäftigt. Seit dem 1. Oktober 1928 werden bei uns in Deutschland die Hälfte der harten Körner zu den gekeimten gezählt; in anderen Ländern, wie U. S. A. und Kanada, geht man ja bekanntlich so weit, alle harten Samen den gekeimten zuzurechnen; auch der vorjährige 4. Internationale Samenhandelskongress in Budapest hat dieselbe Forderung aufgestellt.

Nun wissen wir heute, dass wir jederzeit unverletzte Leguminosensamen, die zur Hartschaligkeit neigen, durch Austrocknen erhärten können, und zwar nicht nur keimfähige, sondern auch tote, im Keimbett verfaulende Samen. Um einen Versuch anzuführen, gelang es z. B., kaum noch keimfähige gelbe Lupinen durch 6-tägiges Trocknen bei  $50^\circ$  so zu härten, dass die Saat, die ursprünglich neben 4 % gekeimten 2 % gequollene, 10 % harte und 84 % faule Körner aufwies, nach der Trocknung 2 % gekeimte, 8 % gequollene, 64 % harte und 26 % faule zeigte. Die unbehandelte Saat würde also unter Zurechnung aller harten und gequollenen Körner eine Keimfähigkeit

von 16 % ergeben, die künstlich getrocknete eine solche von 74 %, während in Wirklichkeit 84 % faul sind. Auch bei *Lotus corniculatus* und *Vicia sativa* gelang eine solche künstliche Hartmachung fauler Körner ziemlich weitgehend, bei den anderen kleinsamigen Leguminosen zwar nur wenig. Immerhin beweisen diese Versuche weiter, dass man keineswegs alle hartschaligen Körner zu den keimfähigen zählen kann.

Schliesslich sind bei uns auf breitester Basis Versuche durchgeführt, um zu ermitteln, ob bei hartschaligem, aber geritztem Klee durch die Art der Keimuntersuchung Unterschiede in der Anzahl der auftretenden anomalen Keime entstehen. Auf dem Kongress in Rom hat *Witte* bereits hierüber berichtet und *keinen* Unterschied feststellen können. Da dieses Ergebnis im Widerspruch zu denen älterer Autoren steht, wurde die Frage erneut bei uns aufgegriffen und mit 6 Kleearten und Luzerne durchgeführt. Die Samen wurden besonders stark geritzt, so dass wir bis zu 90 % anomale Keimungen erhielten. Wir untersuchten den Einfluss des Feuchtigkeitsgehaltes des Keimbettes und der Temperatur des Keimbettes. In Übereinstimmung mit *Hiltner* (1902), *Steglich* (1913), *Bass* (1923), *Voigt* (1924) und *Devoto* (1924) konnten wir feststellen, dass ein relativ trocknes Keimbett weniger anomale Keime erzeugt als ein feuchtes, und zwar steigt der Prozentsatz an anomalen Keimen gleichmässig mit höherem Feuchtigkeitsgehalt. Nur bei zu hoher Feuchtigkeit (wenn die Samen teilweise schwimmen) treten Unregelmässigkeiten auf. Diese Unterschiede wurden bei allen untersuchten Kleearten beobachtet, allerdings waren sie bei Luzerne nicht so ausgesprochen wie beim Klee. Ferner konnten wir die Ergebnisse von *Bass* (1923) bestätigen, dass bei höherer Keimtemperatur weniger anomale Keime entstehen als bei niedrigerer. Dies steht auch im Einklang mit den in unserem Institut gemachten Feststellungen von *Sebelin*, der fand, dass im trockneren Keimbett und bei 30° C mehr Ausheilungen im Keimbett vorkamen als bei einem feuchten Keimbett bei einer Keimtemperatur von 20° C. Wir müssen also feststellen, dass bei einem relativ trocknen, warmen Keimbett weniger anomale Keime gefunden werden als bei einem feuchten, kühleren.

Die Differenzen mit den *Witteschen* Ergebnissen sehe ich darin, dass bei den schwedischen Versuchen mit Samen gearbeitet wurde, bei denen wahrscheinlich infolge weniger starker Ritzung nicht so hohe Prozentzahlen an anomalen Keimen erreicht wurden als bei uns. Besonders stark zur Anomalie neigt bekanntlich Inkarnatklee, der zu den schwedischen Versuchen nicht mit verwandt wurde, während bei Luzerne nach unseren Erfahrungen die Unterschiede nur bei verschiedenen Keimtemperaturen deutlich hervortreten. Der Hauptgrund liegt aber möglicherweise darin, dass *Witte* vielleicht mit Samen arbeitete, die relativ viel Wasser enthielten. Angeregt durch *Nelson*, der beobachtete, dass nach trock-

ner Lagerung weniger anomale Keime entstehen, lagerten wir die geritzten Samen auch unter verschiedenen Luftfeuchtigkeitsbedingungen. Nach unseren bisherigen Versuchen treten bei Verwendung verschieden feuchter Keimbetten die Unterschiede bei trocknen Samen viel stärker hervor als bei relativ feuchten. Dies würde mit den *Witteschen* Befunden übereinstimmen, dass der Prozentsatz anomaler Keime in trockenen Jahren höher ist.

Also auch für die Beurteilung der anomalen Leguminosenkeime genügen die jetzigen Vorschriften nicht, sondern es müssen Feuchtigkeitsgehalt des Keimbettes und Keimtemperatur genau präzisiert werden.

Professor *H. Witte*: In seinem Vortrag über harte Samen hat Professor Bredemann hervorgehoben, dass die von mir am Kongresse in Rom zufolge ausgeführter Versuche mit Rotklee gemachten Behauptungen, dass die Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse der Keimbette keinen Einfluss auf das Auftreten s. g. gebrochener Keimlinge haben, nicht mit den Resultaten der bei seiner Station ausgeführten Versuche übereinstimmen. Professor Bredemann gründet seine Darstellung auf Versuche, die von Fräulein *Esdorn* ausgeführt und neulich in einem Aufsatz: »Untersuchungen über anomale Kleekeimungen« veröffentlicht sind. Erstens muss ich betonen, dass ich mich in dem erwähnten Zusammenhang nur über wirklich gebrochene, aber nicht über sonst anormale Keimlinge geäußert habe, in Schweden setzen wir nämlich einen ganz bestimmten Unterschied zwischen gebrochenen und anormalen Keimlingen. Zu den erstgenannten rechnen wir nur solche Keimlinge, welche durch rein mechanische Behandlung des Saatguts so geschädigt sind, dass sie sich nicht weiter entwickeln können; zu den letztgenannten dagegen solche, welche durch Angriffe von Pilzkrankheiten die Möglichkeit zu weiterer Entwicklung verloren haben. Beide diese Kategorien von Keimen werden als wertlos bezeichnet, aber sie werden doch, jede für sich, auf den Analyseberichten prozentisch angegeben. Wie ich in meinem erwähnten Vortrag gesagt habe, haben wir bei unseren Versuchen mit Rotklee immer konstatieren können, dass der Gehalt gebrochener Keimlinge mit verschiedenen Methoden konstant ist; dagegen haben wir gefunden, dass der Gehalt sonst anormaler Keimlinge nach Keimmethoden wechseln kann. Ich habe jetzt die von mir früher veröffentlichten Resultate näher durchgesehen und ich habe dabei gefunden, dass gar keine Bemerkungen gegen die ausgeführten Versuche gemacht werden können. Ich erlaube mir hier die Resultate einiger anderer, nicht publizierter Versuchsreihen (siehe die Tabelle) mitzuteilen; wie Sie sehen können, haben ganz verschiedene Temperaturen gar keinen sichtbaren Einfluss auf das Auftreten gebrochener Keimlinge ausgeübt. Diese Versuche sind, wie von der Tabelle hervorgeht, in grösster Ausdehnung ausgeführt worden: 278 verschiedene Handelsproben mit  $3 \times 100$  Samen von jedem Muster.

Was die von Fräulein *Esdorn* ausgeführten Versuche betrifft, will ich mich jetzt über deren Resultate nicht näher äussern, ehe wir ähnliche Versuche gemacht haben; sie beziehen sich doch grösstenteils auf andere

# Versuche über die Einwirkung verschiedener Methoden auf dem Keimverlauf beim schwedischen Rottke.

Die schwedische Staats-Samenkontrollstation 1928—29.

Keimmethoden		Anzahl Proben. 3 × 100 Samen	Keimanalyse nach 10 Tagen						
			Normale Keime	Anormale Keime	Gelbe- ne Keime	Frische, gequollene Samen	Harte Samen	Tote Samen	
			%	%	%	%	%	%	
<b>Versuch I.</b>									
a.	Keimapparat; Wechselltemperatur 17—27 ° C.	30	70.5	3.5	7.0	8.0	4.0	7.0	
b.	— — — — — 17—22 ° C.	2	69.5	4.0	6.5	8.0	5.0	7.0	
<b>Versuch II.</b>									
a.	Keimapparat; Wechselltemperatur 17—27 ° C.	86	69.5	3.5	6.5	9.5	6.5	4.5	
b.	— — — — — 10—27 ° C.	2	74.0	2.5	6.5	8.5	5.0	3.5	
<b>Versuch III.</b>									
a.	Keimapparat; Wechselltemperatur 17—27 ° C. erst während 3 Tage 10 ° C. konstante dann Wechselltemperatur 17—27 ° C.	54	71.5	3.5	8.0	7.5	5.5	4.0	
b.	— — — — —	2	74.0	3.5	7.5	5.0	5.0	5.0	
<b>Versuch IV.</b>									
a.	Keimapparat; Wechselltemperatur 17—27 ° C.	47	67.5	5.0	7.0	5.0	6.5	9.0	
b.	— — — — — 17—30 ° C. während 6 Stunden und 10 ° C. konstant während 18 Stunden jedes Tages.	2	69.5	4.0	7.0	5.5	5.5	8.5	
<b>Versuch V.</b>									
a.	Keimapparat; Wechselltemperatur 17—27 ° C.	40	69.0	2.5	5.5	11.0	8.0	4.0	
b.	Papierkonvolute; konstante Temperatur 17—20 ° C.	2	67.0	1.5	5.5	13.0	9.0	4.0	
<b>Versuch VI.</b>									
a.	Keimapparat; konstante Temperatur 17—20 ° C.	12	64.0	4.0	6.0	14.5	8.5	3.0	
b.	— — — — — 17—20 ° C.	2	65.0	4.0	6.0	13.5	8.5	3.0	
<b>Versuch VII.</b>									
a.	Keimapparat; Wechselltemperatur 17—27 ° C.	9	69.0	4.0	3.0	16.0	4.5	3.5	
b.	— — — — — 8—20 ° C.	2	64.0	7.0	4.0	13.0	7.5	4.5	
c.	Papierkonvolute; erst während 3 Tage gefroren bei — 10 ° C. dann konstante Temperatur 17—20 ° C.	2	55.0	8.0	3.0	22.0	4.5	7.5	

Arten als die von uns untersuchten, insbesondere auf Inkarnatklees, der in Schweden nicht angebaut wird. Den Einfluss des Wassergehalts des Saatguts auf das Auftreten gebrochener Keimlinge haben wir nicht direkt in jedem Falle untersucht, ich kann aber erwähnen, dass derselbe ziemlich normal, ungefähr 12–15 %, war, die von uns untersuchten Proben von Rotklees beziehen sich durchgehend auf schwedischen Spätklees

Da die von mir erwähnten Untersuchungen von Doktor Gadd, der hier anwesend ist, ausgeführt sind, halte ich es für ratsam, dass er sich jetzt über diese Frage äussert.

Mag. I. Gadd. Professor Bredemann hat in seinem Vortrage, teilweise auf die Arbeiten älterer Autoren, vor allem aber auf Untersuchungen Fräulein Esdorns an seinem eigenen Institut ausgeführt, gestützt, die Auffassung, dass die Keimbedingungen, vor allem die Feuchtigkeit des Keimbettes und die Temperatur, einen entscheidenden Einfluss auf die Zahl der anormalen Keime ausüben kann, als fest begründet dargestellt. Dadurch ist ein Gegensatzverhältnis auf diesem wichtigen Gebiete der Keimprüfung zwischen ihm und Professor Witte, der in seinen Versuchen mit Rotklees keinen solchen Einfluss hat konstatieren können, klar zu Tage getreten, was sehr zu bedauern ist. Wo die Ursache dazu liegt, ist nicht leicht zu sagen. Da Professor Bredemann hauptsächlich die Untersuchungen von Fräulein Esdorn berücksichtigt und ich die Ausführung der Witteschen Versuche überwacht habe, mag es mir erlaubt sein, einige kurze Bemerkungen zur Arbeit Esdorns zu machen, um wenn möglich einige Anhaltspunkte zur Klärung der Differenzen der beiden Institute und eine Grundlage für kommende Schiedsuntersuchungen zu finden. Hamburg hat besonders mit Inkarnatklees gearbeitet, der nicht in Schweden angewandt wird und deswegen für unsere Station kein grosseres Interesse besitzt, wir ausschliesslich mit schwedischem Spätklees Hamburg findet auch die grössten Unterschiede bei Inkarnatklees, viel kleinere bei Rotklees und Luzerne. Die von Esdorn angeführten Zahlen hierfür (Tabelle 5 in ihrem Aufsatz) geben keine sichere Antwort, sie scheinen innerhalb der Grenzen der Versuchsfehler bei nur vier Serien in jedem Versuch zu liegen. Hamburg hat nur mit einer einzigen Probe von jeder Samenart und mit furchtbar misshandeltem Material gearbeitet, das nie der praktischen Samenkontrolle geboten worden ist (hochvitaler Saatgut, das nur in den Maschinen stark verletzt worden ist), und dazu mit mehreren Proben Hamburg hat ja, auch wo Ausschläge zu sehen sind, mit Feuchtigkeitsgraden gearbeitet, die wohl nirgends an einer Station der ganzen Welt, sei es in Thermostaten sei es in Kopenhagener Apparaten, vorkommen dürften (die Samen liegen ja halb im Wasser). Wir haben nur Feuchtigkeiten verwendet, die zwar stark differiert haben, aber doch immerhin an verschiedenen Stationen möglich sind, von 50–110 % der Wasserkapazität des Filtrierpapiers und es ist uns nur mit grosser Mühe dank ziemlich komplizierter Anordnungen und mit Hilfe vieler Vorversuche gelungen, wirklich die Feuchtigkeitsgrade während der ganzen Keimdauer konstant zu halten. Die von uns zuerst versuchten Petrischalen, mit welchen Hamburg gearbeitet hat, mussten aufgegeben werden, da sie sich weniger zuverlässig zeigten, wegen der Schwierigkeit, mit den kleinen Wassermengen eine sicher bleibende Konstanz zu erreichen. Ich muss noch

hervorheben, dass wir eine ganz bestimmte Trennung zwischen Keimlingen, die deutlich zur Folge mechanischer Einwirkungen Anomalie zeigen, sogenannte echt gebrochene Keimlinge, und solchen die zur Folge anderer Ursachen, meistens wohl primärer Infektion, aber auch zur Folge sehr ungeeigneter Keimbedingungen, z. B. gar zu nasse Keimbetten, sich anormal entwickeln. Das Gesagte gilt ja mehr oder weniger für alle Samenarten, wenn auch die Leguminosen für starken Wasserüberschuss und damit folgenden Sauerstoffsabschluss besonders empfindlich sind. Saprophyten, Bakterien und Schimmelpilze entwickeln sich da reichlich auf den Samen. Was die Keimtemperatur betrifft, hat ja Professor Witte gerade eine neue Tabelle demonstriert, die zweifelsfrei zeigt, dass Temperaturen innerhalb weiter Grenzen den Keimbruch nicht beeinflussen. Ich möchte noch erwähnen, dass Herr Kamensky, der an diesem Kongresse einen Vortrag über dasselbe Thema angemeldet hat, eine gegen Hamburg ganz konträre Ansicht vertritt, die nämlich, dass höhere Temperaturen einen höheren Prozentsatz zerbrochener Keime als niedrigere geben. Er stützt sich zwar nur auf vier Proben und die Unterschiede sind auch nicht gross.

Wirkliche Ausheilungen im Keimbett treten nach meiner Erfahrung äusserst selten auf, dagegen kommt eine Regeneration in Form von Adventivwurzelbildungen sehr häufig vor.

Dr. Th. Waage: Die Theorie des Minderwerts der lebendigen hartschaligen Samen steht und fällt mit dem Werte der nichtharten Samen in der Praxis. Es ist bekannt, dass diese im tätigen Ackerboden viel schlechter aufgehen als im künstlichen Keimbett. Man nimmt dies nur, und zwar mit Recht, weil nur dieses für den Verkauf vergleichbare Zahlen liefert. Nehmen wir z. B. einen Rotklee, der im künstlichen Keimbett 96 % keimt. Da seine Keimfähigkeit im tätigen Ackerboden nur etwa  $\frac{2}{3}$  so gross ist, so haben wir dort nur eine Keimfähigkeit von etwa 66 %. Haben wir einen Rotklee mit 50 % harten Körnern, so ist seine Keimfähigkeit im künstlichen Keimbett.

für 50 % weichschalige Körner zu 96 % = .....	48 %
» 50 % hartschalige Körner zu (bestenfalls!) 20 % = ..	10 %
	58 %

Im tätigen Ackerboden dagegen:

für 50 % weichschalige Körner zu 66 % = .....	33 %
» 50 % hartschalige Körner zu 50 % = .....	25 %
	also auch .... 58 %

denn die harten Samen keimen im tätigen Ackerboden — im Gegensatz zu den nichtharten — erheblich besser.

Daraus ergibt sich, dass das Vorhandensein starker Mengen harter Samen für die Keimfähigkeit von Rotklee in der Natur von keinem, mindestens nicht von wesentlichem Einfluss ist. Die Theorie der Minderwertigkeit der harten Samen basiert vielmehr lediglich auf dem geringeren Resultate im künstlichen Keimbett.

Das Verhältnis der verschiedenen Samen im künstlichen zum natürlichen Keimbett ist allerdings sehr verschieden. Immer aber ist es für die nichtharten Samen im künstlichen, für die harten im natürlichen Keimbett erheblich grösser. Daraus ergibt sich — weil beide Eigenschaften sich mehr

oder weniger kompensieren — dass das Vorhandensein selbst grosser Mengen hartschaliger Samen die Keimfähigkeit der Ware nicht, oder doch nicht annähernd so herabsetzt, wie dies bisher angenommen zu werden pflegte.

Herr *Franz Manasse*: Als Vertreter der praktischen Wirtschaft muss ich von dem Standpunkte dieser zu dem Gehörten Stellung nehmen, denn die Wirtschaft soll doch aus den Forschungen der Wissenschaft Lehren ziehen.

Wir haben gehört, dass die Wissenschaft über die harten Körner noch nicht genau Bescheid weiss und über den Wert dieser noch nichts Bestimmtes sagen kann, dass sie demzufolge auch nicht die harten Körner oder einen bestimmten Teil derselben dem Keimergbenisse hinzurechnen könne.

Auf der anderen Seite verlangen aber die Landwirte, und zwar auch durch die Wissenschaft veranlasst, eine Keimfähigkeit von 90 % und mehr, gleichzeitig aber östliche und nördliche Herkünfte.

Die tatsächlichen Verhältnisse liegen nun aber so, dass wohl die westlichen und südlichen Saaten eine hohe Keimfähigkeit ohne harte Körner aufweisen. Die östlichen und nördlichen Saaten haben viele harte Körner und dementsprechend nur eine niedrigere Keimfähigkeit.

Wie soll denn nun der Handel die Forderung der Landwirtschaft gleichzeitig nach hoher Keimfähigkeit und nach geeigneter Provenienz erfüllen, zumal er auch nicht zum Hilfsmittel des Ritzens greifen soll weil hierdurch die Keime beschädigt werden können. Die Frage der Keimfähigkeit wird auch noch dadurch erschwert, wenn jetzt anomale Keime ausgeschieden werden sollen.

Der Handel muss daher von der Wissenschaft erwarten, dass sie die Landwirtschaft dahin belehrt, dass sie entweder nur hohe Keimfähigkeit oder östliche (nördliche) Saaten verlangen kann.

*M. A. Roussel* tout en rendant hommage à la Commission des graines dures pour le travail qu'elle veut bien faire, demande qu'il soit statué d'une façon précise sur la valeur germinative des graines dures en vue de permettre au Commerce International des graines de Semences de s'entendre sur la garantie à fournir pour la faculté germinative des lots mis en vente.

Professeur *L. Bussard* déclare qu'il est indispensable pour le calcul de la proportion de semences pures capables de germer (pure germinating seed %) à faire figurer dans le Certificat international d'analyse, de savoir quel chiffre de germination doit être adopté ou bien la faculté germinative (germes normaux, germinating capacity), ou bien cette faculté germinative augmentée d'une proportion déterminée de graines dures.

Il demande à la Commission des graines dures de se prononcer sur cette question.

Herr *Franz Manasse*: Professor Bredemann hat nicht geantwortet auf meine Anregung, dass die Wissenschaft die Landwirtschaft entsprechend aufzuklären habe, wenn sie den vorgeschlagenen Beschluss bezügl. der harten Körner fasst\*).

Schliesslich ist doch der Zweck aller Bestimmungen und Beschlüsse, der Wirtschaft zu helfen, und der Handel wehrt sich nur dagegen, dass an ihn seitens der Landwirtschaft, und zwar auf Belehrungen der Wissen-

\*) Entgegnung von Prof. Bredemann, siehe Seite 229.

schaft, hin, Forderungen gestellt werden, die er nicht erfüllen kann. Dem Handel wäre es an sich gleichgültig, ob und wieviel harte Körner gerechnet werden, wenn die Landwirtschaft weiss, wieviel Keimfähigkeit sie nur jeweils verlangen kann.

Jetzt ist die Sache so, dass die Landwirtschaft die höchsten Keimfähigkeiten verlangt und der Händler, der leichtsinniger ist und im Vertrauen darauf, dass nicht nachuntersucht wird, höhere Ziffern nennt, das Geschäft macht, während der gewissenhafte Händler, der sich genau an die gefundenen Ziffern hält, ausfällt.

Darum schlage ich vor, bei Rotklee, Weissklee und Schwedeklee 75 % bei Luzerne und Inkarnatklee 90 % mitzurechnen.

Professeur F. Todaro présente les vœux suivants:

- 1) Indiquer dans le certificat d'analyse le pourcentage des graines dures, après en avoir vérifié la vitalité par le traitement avec acide sulfurique.
- 2) Considérer germinables toutes les graines dures de *Trifolium incarnatum* et *Onobrychis sativa*, les  $\frac{9}{10}$  des graines dures de *Medicago sativa*, les  $\frac{2}{3}$  des graines dures de *Trifolium pratense*, *Trifolium hybridum*, *Trifolium repens*, *Medicago lupulina* et *Hedysarum coronarium*.

Dr. W. J. Franck: Many of our colleagues have studied the question of hard seeds thoroughly, various publications about that point appeared in the last time, we heard long discussions on this subject, a committee on hard seeds has done its utmost to make a proposal satisfying everyone, without success. All these discussions did not conduct to a final conclusion and I fear that they will not conduct to such a conclusion, if we continue this way.

Undoubtedly the majority of debaters is right and their conclusions based on ripe experience are exact, but this is not sufficient.

I appreciate in high degree the importance of scientific research but I lay stress upon the necessity of continuous cooperation between the scientific research workers and those who give practical advice.

For the matter of hard seeds we *must* come to a result, we *must* obtain uniformity in the appreciation of hard seeds, whether this appreciation is correct or more or less fault, the *principal* thing in my opinion is *uniformity*.

We all shall be impressed of the impossibility of choosing one figure, which satisfies in all cases, therefore let us try to accept a figure even if it is more or less wrong, the best figure we can find and which has in each case the great advantage to conduct to uniformity in appreciation.

Only two ways remain to reach such result.

The first way we can follow unanimously is to suffice by the exclusive mentioning of the number of germinated seeds and of the number of hard seeds, leaving it to the receiver of the International Certificate to interpret the value of the impermeability of the seeds.

This way is perhaps the most correct one, though it admits discord in the quarters of the seed trade and will often give rise to differences in conception.

The second way is to accept a certain factor for each kind of seed, even for those cases in which we are convinced that this factor is wrong. The inaccuracy which we commit may be reduced in each case by mentioning always the percentage of hard seeds on the report.



In the case we choose this way, I propose to accept the following figures:  
 for clovers: to consider  $\frac{2}{3}$  of the hard seeds as germinated  
 for lucern: to consider  $\frac{9}{10}$  of the hard seeds as germinated.

In following that way, we do quite conform to the wishes of the International Seed trade, and the seed merchants will be satisfied with the results of our discussions.

At present the question needs a quick solution and accordingly it must be decided on Friday by the majority of votes, which of the two proposals shall be accepted and consequently which way shall be followed in appreciating the hard seeds.

Professor *H. Witte* states that the Committee on hard seeds has already finished the discussions on this question and intends to propose that the hard seeds shall not be reckoned as wholly or partly germinated on the International Certificate but that their percentage shall only be mentioned on the certificate and therefore the proposal of Dr. Franck is in contradiction with this decision of the Committee.

Dr. *W. J. Franck* declares that this decision of the Committee, which was not yet communicated to the congressists, was also unknown to him, therefore he wishes to cancel his proposal.

Dr. *van Rijn* proposes to vote, if the Congress shall accept the proposal of the Committee or if the proposal shall be returned to the Committee, with the request, to take it still one time into consideration, in connection with the discussions of this morning.

The last way is chosen and therefore the proposal is returned to the Committee, with the request to formulate a new proposal for the General Assembly.

## **Bericht über die Arbeiten und nächsten Aufgaben der Kommission für Bestimmung der Sortenechtheit der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle.**

### **2. Bericht.**

*Zeitraum 1928—1931.*

Berichtet:

Prof. Dr. Fr. Chmelar, (Brno, Tschechoslowakei), Vorsitzender der Kommission.

Auf dem IV. Internationalen Kongresse für Samenprüfung in Cambridge im Jahre 1924 wurde auf meinen Antrag hin eine Kommission für Bestimmung der Sortenechtheit ins Leben gerufen. Diese Kommission wurde im Jahre 1926 durch das Präsidium der Vereinigung geteilt in:

1. Die Kommission für Bestimmung der Sorte im Laboratorium und
2. Die Bestimmung der Sortenechtheit durch den Vegetationsversuch.

Auf dem V. Internationalen Kongresse für Samenprüfung in Rom im Jahre 1928 wurden auf meinen Vorschlag hin diese beiden Kommissionen wieder vereinigt in eine Kommission mit dem Titel *»Kommission für die Bestimmung der Sortenechtheit«*.

Als Mitglieder dieser Kommission wurden in Rom gewählt:

T. Anderson, Seed Testing and Plant Registration Station, East Craigs, Midlothian — Edinburgh, Corstorphine, Scotland.

Dr. A. Buchinger, Landwirtschaftliche Bundesversuchsanstalt, Linz, Promenade 35, Österreich.

Prof. Dr. G. Bredemann, Institut für angewandte Botanik, Abteilung für Samenkontrolle, Hamburg 36, Bei den Kirchhöfen 14, Deutschland.

Dr. Drag. Cosic, Poljoprivredna, ogledna i kontrolna stancija v Topcideri, Beograd, Jugoslavia.

Dr. Evtusenko, Charkovskaja semennaja i kontrolnaja stancija, Charkow, Ukraina, SSSR.

J. Holmgaard, Statsfrøkontrollen, København, Fjords Allé 15, Denmark.

Dr. M. Kondo, The Ohara Institute of Agricultural Research, Kurashiki, Provinz Okayama, Japan, Via Siberia.

Prof. Dr. N. Kulesov, Institute of Plant Industry, Leningrad, Herzen Street 44, SSSR.

Dr. Leendertz, Rijksproefstation voor Zaadcontrole, Wageningen, Holland.

Dr. E. M. Merl, Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, Abteilung für Samenprüfung, München, Liebigstrasse 25, Deutschland.

S. P. Mercer, Seed Testing and Plant Disease Division, Queen's University, Belfast, Great Britain.

Prof. Dr. J. Pavlov, Samenkontrollstation des Namens des Prof. Timiriaseff der Moskauer landw. Abteilung, Moskva, Somarsky Per. 5, SSSR.

Dr. N. Ryzov, Semennaja, opytnaja i kontrolnaja stancija, Moskva, Smolenski Boulevard 8., SSSR.

Chr. Stahl, Statsfrøkontrollen, København, Fjords Allé 15, Denmark.

Prof. Dr. H. Witte, Statens Centrala Frøkontrollanstalt, Stockholm 19, Schweden.

Prof. Dr. F. Chmelar, Zemsky vyzkumnyy ustav zemedelsky, Brno, Tschechoslowakei, als Vorsitzender.

Am Ende meines Berichtes habe ich auf dem Kongress im Jahre 1928 vorgeschlagen, es möge die Kommission sich *Referenten für die einzelnen Gruppen der Nutzpflanzen* wählen, welche allen diese Gruppe berührenden Fragen nachgehen und Berichte und Vorschläge für die regelmässigen Beratungen der Kommission vorbereiten würden, die immer beim Kongresse stattfinden sollten. Weiter schlug ich vor, es möge erwogen werden über fallweise Ausführung von Vergleichsanalysen über die Bestimmung der Sortenechtheit durch Mitglieder der Kommission. Endlich schlug ich vor, es mögen beim künftigen Kongresse (in Wageningen) den *Methoden* der Bestimmung der Sortenechtheit einige *eingehende Referate* gewidmet werden.

Die Beratung der Kommission auf dem Kongresse in Wageningen wurde auf mein Ersuchen durch den Präsidenten der internationalen Vereinigung für Samenkontrolle auf den 14. Juli 1931 angesetzt und ich schlug diese Programmpunkte für die Verhandlungen vor:

1. Wahl der Referenten für die einzelnen Gruppen der Nutzpflanzen als da sind:
  - a. Getreidearten,
  - b. Feldhülsenfrüchte für Samengewinnung,
  - c. Futterpflanzen ausser Gräsern,
  - d. Gräser,
  - e. Gemüsepflanzen,
  - f. Blumen,
  - g. Rübensamen (Beta),
  - h. Kartoffeln.
2. Bestimmung der Anstalten, welche die Frage der Bestimmung der Sortenechtheit in Evidenz führen werden und die Verbindung der Mitglieder des Verbandes vermitteln und Berichte in die

- Verlautbarungen des Internationalen Verbands liefern werden (Bibliographie, Referate, Übersichten u. a.).
3. Vorschlag internationaler Vorschriften für die Garantie der Sortenechtheit und Schiedsgericht.
  4. Möglichkeit einer Mitarbeit mit dem Internationalen Verbands der Pflanzenzüchter und mit den Kommissionen für die Sortenregistrierung.
  5. Internationale Vergleichsanalysen in Bestimmung der Sortenechtheit.

Schon in den vorhergehenden Berichten habe ich angeführt, dass die Bestimmung der Echtheit und Reinheit einer Sorte sich zu einem ständig sich erweiternden Tätigkeitsbereich der Samenkontrollanstalten entwickeln wird.

Die Geschehnisse der letzten Zeit bestätigen dies. In der letzten Zeit begannen die Züchter infolge schlechten Absatzes des Originalsaatguts darauf zu drängen, dass die Originalzuchtsorten als Erfindung betrachtet werden und ähnlich wie die Erfindungs-Patente geschützt werden und dass für ihren Nachbau die Anbauer Lizenz-Zuschläge entrichten wie bei der Industrie. (USA. Patentgesetz über Pflanzen vom 23. 5. 1930, in Deutschland wird ein Gesetz vorbereitet und vorläufig besteht ein Übereinkommen der Züchter. Ähnlich begannen in Dänemark die Züchter Zuschläge für den Nachbau zur Saatgutgewinnung zu verlangen u. a.). Eine Folge dieser Massnahmen wird eine öftere Bestimmung der Sortenechtheit sein.

All dieses ruft das Bedürfnis hervor wenigstens den Versuch einer *einfachen Stylistisierung der internationalen Vorschriften für den Vorgang bei der Bestimmung der Sortenechtheit* ausfindig zu machen. Es sind dies Vorschriften über das Musterziehen und die Grösse der Muster, den zulässigen Gehalt an fremden Sorten, die bei Lieferungen zulässigen Latituden, die Berechnung der Entschädigung, der Wortlaut und die gegenseitige Ausgabe von Zertifikaten und der amtliche Verschluss für den internationalen Verkehr, die Bestimmung, welche Anstalten für die Schieds- (Departage-) Analyse bestimmt sind, wenn die Analyse der Anstalt des Ausfuhrlandes nicht mit der des Einfuhrlandes übereinstimmt u. ä.

Solche kurze Vorschriften braucht die Kommission für die Bestimmung der internationalen Vorschriften für die Samenuntersuchung, und ihr Präsident Dr. W. Franck fordert sie ständig. Ich glaube wir können uns um sie versuchen, da schon einige Staaten Erfahrung mit der Garantieleistung haben besonders Dänemark, Schweden, Holland, die Tschechoslowakei u. a.

Ich habe daher die staatliche Anstalt für Samenkontrolle in *Kopenhagen und Wageningen* ersucht einen derartigen Vorschlag für die Sitzung der Kommission im Juli 1931 in *Wageningen* vorzubereiten. Dieser Vorschlag könnte dann für die Verhandlung auf dem künftigen Kongresse bearbeitet werden.

Schwieriger ist die Frage *einheitlicher Methoden für die Bestimmung der Echtheit und Reinheit der Sorte*. In der letzten Zeit erschienen sehr viele wissenschaftliche Arbeiten auf dem Gebiete der Sortenklassifikation auf wissenschaftlicher Grundlage und es wächst eine *neue Wissenschaft* heran — die *Sortenkunde*. Es wurden auch physiologische Merkmale herangezogen, die Saugkraft, Entwicklungsdauer, Reaktion gegenüber der künstlichen Beleuchtung, Widerstandsfähigkeit gegen Frost u. a., welche die Unterscheidung von morphologisch sich nahe stehenden Formen ermöglichen.

Doch diese Arbeiten zeigten gerade die grosse Veränderlichkeit mancher Merkmale durch oekologische Einflüsse und demzufolge die Schwierigkeit der Bestimmung. Daher bleibt für die nächste Zeit nichts übrig als die *Vergleichsmethode mit dem Materiale* (Samen, Ähren u. ä.) *vom Züchter*, damit wir wenigstens sagen können, ob die Sorte übereinstimmt oder nicht. Weil es nicht möglich ist, dass die Samenkontrollanstalten sich von der ganzen Welt das Material beschaffen können, wird es zweckmässig sein, dass die *Samenkontrollanstalten vollständige Sammlungen der Original- und der wichtigsten Landsorten ihres Bereiches*, womöglich aus dem ganzen Staat haben. Im Bedarfsfalle würden sie dann auf das Ansuchen anderer Anstalten diesen das Vergleichsmaterial senden oder besser das ihnen *gesendete Muster vergleichen und bestimmen*. Es ist dies die gangbare Methode in der Botanik und Zoologie und den Museen dieser Fächer.

Die Anstalten der einzelnen Staaten müssen sich eine Anstalt oder Anstalten bestimmen, an die man sich wenden kann. Falls mehrere Anstalten vorhanden sind, wäre es zweckmässig, dass *eine Hauptanstalt den Verkehr mit den übrigen Anstalten vermittele*.

Da die Züchter ein grosses Interesse an der Klassifikation der Sorten haben, hat die internationale Vereinigung der Pflanzenzüchter sich mit dieser Frage zu beschäftigen begonnen. In einzelnen Ländern treten amtliche *Kommissionen für die Registrierung der Sorten ins Leben*, die Beschreibungen, eventuell auch Herbarien der Sorten haben (U.S.A., Deutschland, Grossbritannien, die Tschechoslowakei, U.S.S.R., Frankreich u. a.). Es wird also notwendig sein, *diese Arbeit zu verfolgen und zur Bestimmung der Sorten diese Einrichtungen zu benützen*.

Eine Bibliographie der Arbeiten aus dem Gebiete der Echtheitsbestimmung der Sorten in den Mitteilungen der internationalen Vereinigung wäre wünschenswert. Es wäre dies das einzige, was sich vorläufig regelmässig beschaffen liesse. Über Methoden, die eine breitere Bedeutung haben, könnte in den Mitteilungen referiert werden. Da eine systematische Durchsicht der Zeitschriften in Wageningen (Dr. Franck) *für die Bibliographie der Samenkeimung* durchgeführt wird, schlage ich vor, dass dazu *auch die Arbeiten aus dem Gebiete der Sortenklassifikation herangezogen werden*, und dass die Referenten

der einzelnen Staaten, die in den Mitteilungen referieren, auch über diese Arbeiten regelmässig referieren. Dadurch würden wir langsam eine systematische Bibliographie aus dem Gesamtgebiet der Samenuntersuchung ins Leben rufen, die heute eine dringende Notwendigkeit ist.

Ausser den Referaten über die einzelnen Arbeiten könnten von Zeit zu Zeit auch Übersichten über den Stand dieser Frage in den einzelnen Ländern abgedruckt werden, ähnlich wie dies in der letzten Zeit sehr zweckmässig in den Mitteilungen über die Verordnungen der Samenkontrolle geschah.

*Internationale Analysen der Echtheitsbestimmung* der Sorten halte ich vorläufig für verfrüht. Trotzdem wäre es möglich, dass Anstalten, die Interesse dafür haben, sich gegenseitig Muster zur Bestimmung einiger Merkmale zusenden, wo es sich um die Anwendung neuer Methoden handelt.

Als die nächsten Aufgaben der Kommission für die nächste Zeitperiode betrachte ich diese:

1. Einen Vorschlag der Vorschriften für die Garantie der Echtheit und Reinheit der Sorte als Ergänzung der internationalen Vorschriften für die Samenuntersuchung.

2. Erweiterung der heutigen Bibliographie der Verlautbarungen der Internationalen Vereinigung für die Samenuntersuchung um die Fragen der Echtheit und Reinheitsbestimmung der Sorten und die Grundlagen einer Klassifikation der Sorten.

3. Erweiterung der Referate in den Verlautbarungen der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle auf diese Fragen und Herausgabe systematischer Übersichten über diese Frage in den einzelnen Staaten und insbesondere die Erfahrungen mit den neuen Methoden.

4. Zusammenarbeit mit der Internationalen Vereinigung der Pflanzenzüchter und den Staatlichen Kommissionen für die Registrierung der Sorten.

5. Bestimmung der Anstalten, welche für die einzelnen Staaten die Evidenz aller dieser Fragen übernehmen und die Übermittlung des Kontaktes mit der Internationalen Vereinigung und den übrigen Anstalten und Einrichtungen in dem betreffenden Staate übernehmen würden.

#### **Report on the work and nearest tasks of the Commission of Variety Genuineness Investigations of the International Seed Testing Association.**

##### *SUMMARY.*

For the next period I believe the following tasks of the Commission as most important:

1. Proposition of the guarantee rules of the variety genuineness and purity as a supplement of the International rules for Seed Testing.

2. Extending the bibliography of the Proceedings of the International

Seed Testing Association over the questions of variety genuineness and purity determination and over the principles of variety classification.

3. Extending the report part of the Proceedings of the International Seed Testing Association over the same questions and publishing of systematic surveys of the same problems in different states and especially of new methods.

4. Cooperation with the International Plant Breeders' Association and with the State Commissions for Registration of Varieties.

5. Determination of institutes, which would keep up with all these questions and arrange the connections with the International Seed Testing Association and with other institutes and institutions of the respective state.

### **Rapport sur les travaux et tâches à accomplir par la Commission pour la détermination de l'identité de variétés de l'Association Internationale d'Essais de Semences.**

#### **RESUME**

Comme les tâches les plus proches de la commission pour la période à venir je considère

1) Proposition de règlements pour la garantie de l'identité et de la pureté de variété comme supplément aux Règlements internationaux pour le contrôle de semences

2) Que la bibliographie actuelle de Comptes rendus de l'Association internationale d'Essais de semences comprenne aussi les questions touchant la détermination de l'identité et de la pureté des variétés et les bases de leur classification.

3) Que les Comptes rendus de l'Association Internationale d'Essais de semences publie aussi des comptes rendus de ces questions de même que des aperçus systématiques de la question dans les divers Etats et surtout des Expériences acquises par les nouvelles méthodes.

4) Collaboration avec l'Association internationale de sélectionneurs de plantes et avec les Commissions d'Etat pour l'enregistrement des variétés.

5) Indication des Instituts qui se chargeraient, dans les divers Etats, du contrôle de toutes ces questions et qui maintiendraient les relations avec l'Association Internationale et avec les autres Instituts et établissements du même Etat.

#### ***Vorschläge der Kommission für die Bestimmung der Sortenechtheit für die Generalversammlung der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle, nach den Beratungen am 17. Juli 1931.***

- I. Für den nächsten Kongress soll die Kommission einen Vorschlag der Vorschriften für die Garantie der Echtheit und Reinheit der Sorte als Ergänzung der Internationalen Vorschriften für Samenuntersuchungen vorbereiten. Als Referent für diese Frage wurde Prof. Dr. H. Witte, Stockholm, gewählt.
- II. Die Bibliographie in den Verlautbarungen der Intern. Vereinigung für Samenkontrolle soll auf die Fragen der Echtheit und Reinheitsbestimmung der Sorten und auf diese Frage in den einzelnen Staaten erweitert werden. Es wurde als Referent für diese Frage die Station in Wageningen gewählt.
- III. Für die einzelnen Gruppen der Nutzpflanzen wurden folgende Referenten gewählt:

1. Getreidearten,
    - a. Hauptgetreidearten: Prof. Dr. Chmelar, (Brünn).
    - b. Mais, Panicum, Sorghum: Prof. Kulesov, (Leningrad).
  2. Feldhülsefrüchte für Samen: E. Hellbo, (Stockholm).
  3. Futterpflanzen ausser den Gräsern: Prof. Dr. H. Witte, (Stockholm).
  4. Gräser: Prof. Mercer, (Belfast).
  5. Gemüsepflanzen: Ir. Leendertz, (Wageningen).
  6. Blumen: Prof. Pavlov, (Moskou).
  7. Rübensamen (Beta): Chr. Stahl, (Kopenhagen).
  8. Kartoffeln: T. Anderson, (Edinburgh).
- IV. Es ist zweckmässig die Kommission zu erweitern, um die Zusammenarbeit mit der Internationalen Vereinigung der Pflanzenzüchter, Registrierungskommissionen u. ähnl. besser entwickeln zu können  
Es wurden folgende Mitglieder neu gewählt:
- Prof. Dr. Saulescu, Rumänien.
  - Prof. F. Todaro, Italien.
  - Prof. Munn, U. S. A.
  - Dr. Leggatt, Canada
  - Prof. Dr. Tonkunas, Lithauen.
  - Dir. Krosby, Norwegen.
  - E. Hellbo, Stockholm.
  - A. Hernø, Kopenhagen.
  - Dr. E. Mayer, Wien.
  - Dr. Pavlov, Sofia.



## Können die Saugkraftmessungen zur Sortenechtheitsbestimmung herangezogen werden?

Von

A. Buchinger.

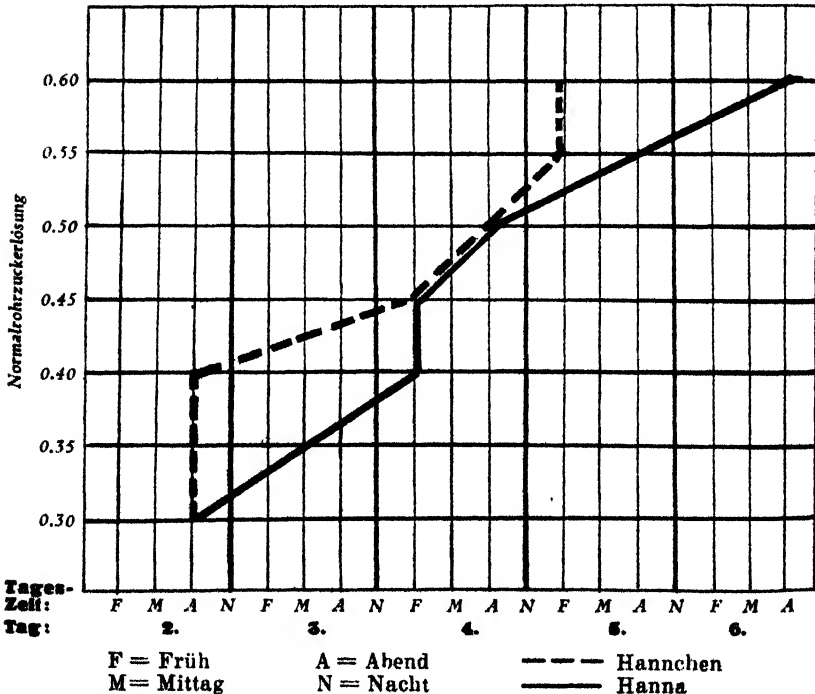
(Landw. Bundes-Versuchs-Anstalt, Linz a/D., Oesterreich, Direktor:

Reg. Rat. F. Wohack.)

Das Bedürfnis nach raschen, billigen und zugleich einwandfreien Methoden zur Bestimmung der Sortenechtheit wird immer dringlicher. Die grosse Mannigfaltigkeit unserer Kulturpflanzenarten und innerhalb derselben die der Sorten macht es unmöglich, mit einer oder nur einigen wenigen Methoden das Auslangen zu finden, so wünschenswert dies auch wäre. Wir müssen daher unsere bisherigen Methoden auf diesem Gebiete z. T. ergänzen, bzw. abändern und weiter ausgestalten. Bei dem Vergleich der verschiedenen Methoden wird es sich dann zeigen, welche von diesen für die eine oder andere Art am besten geeignet ist. Hierbei muss vorallem auch darauf gesehen werden, dass das Anwendungsgebiet jeder einzelnen Methode möglichst weit ausgedehnt wird. In diesem Bestreben finden wir eine kräftige Stütze in den wichtigsten physiologischen Eigenschaften der Pflanze. Nicht immer geben uns nämlich morphologische Unterscheidungsmerkmale sicheren Aufschluss über die Herkunft u. s. w.; ja in vielen Fällen lassen sich zwei oder mehrere Sorten morphologisch überhaupt nicht voneinander unterscheiden, wohl aber mit grosser Sicherheit auf Grund ihrer physiologischen Eigenschaften als ganz verschiedene Sorten erkennen. Es müssen demnach in solchen Fällen alle jene Methoden der Sortenechtheitsbestimmung versagen, die zur Grundlage *morphologische* Kennzeichen haben. An ihre Stelle müssen deshalb Methoden mit *physiologischen* Grundlagen treten. Zu diesen gehört zweifelsohne auch die Saugkraft. Wir verstehen darunter die Kraft, mit welcher die Pflanzen Wasser und mit diesem Nährstoffe aus dem Boden saugen; sie wird des leichteren Verständnisses und der Einfachheit halber in Atmosphären ausgedrückt. Die Methode, deren wir uns zur Bestimmung dieser Kraft bedienen, ist *die Methode zur Bestimmung der Saugkraft des Embryos im Samenkorn*. Ihr Prinzip besteht im Folgenden: Wir legen Samenkörner zwischen Glasstäben auf einer Normalrohrzuckerlösung (d. s. 342.24 g Rohrzucker auf 1 Liter Lösung) bzw. geeigneten Verdünnungen derselben zum Keimen aus, und bestimmen nun jene Konzentration (Verdünnung), bei der gerade noch 50 % der im Wasser (zwischen Glasstäben) keimfähigen Samen — wir nennen diesen Perzentsatz das Keimmaximum — keimen. Diese Konzentration ist die Grenzkonzentration und die dieser ent-

sprechende Saugkraft das Saugkraftmaximum. Es ist dies die höchstmögliche Kraft, welche die Samen (Keimling) bzw. Pflanzen anwenden müssen, um die zur Keimung bzw. Weiterwachsen unbedingt nötige, geringste Wasser- bzw. Nährstoffmenge aufzunehmen. Je grösser also die Saugkraft einer Pflanze oder Sorte ist, umso leistungsfähiger ist sie. Diese Leistung kommt zum Ausdruck in einem höheren Ertrag, einer besseren Beschaffenheit, einer grösseren Widerstandsfähigkeit gegen Kälte, Trockenheit, Krankheiten, einer kürzeren Entwicklungsdauer u. s. w. Die Saugkraftunterschiede zeigen sich aber auch im Kurvenverlauf. Während zur Ermittlung der Saugkraft verschiedener Arten das Saugkraftmaximum herangezogen werden muss, genügt für die Feststellung der Saugkraft verschiedener Sorten einer Art, das kürzere und einfachere Verfahren des Vergleiches der Saugkraftkurven. Es sind diese Kurven, welche das Keimmaximum einer jeden Konzentration verbinden. Auf der Abszisse werden die Zeiteinheiten, auf der Ordinate die Konzentrationen und in das so entstehende Raster die Keimmaxima eingetragen. Je steiler die Kurven sind, umso höher ist die Saugkraft und umgekehrt. Jede Sorte besitzt einen für sie charakteristischen Kurvenverlauf. Siehe Abbildung 1.

Abb. 1 Verlauf der Saugkraftkurven der Gerstensorten  
»Hanna« und »Hannchen«.



Der Nachweis, dass die am Keimling gemessene Saugkraft auf die erwachsene Pflanze übertragbar ist, kann durch die bisherigen Ergebnisse als erbracht gelten. Der Embryo vereinigt in sich alle Pflanzenteile; wir messen an ihm die Saugkraft des *Gesamtorganismus*. Durch die Keimung tritt er in das aktive Leben. Die Saugkraftmessung nimmt daher von dem stabilsten Augenblick des pflanzlichen Lebens, von der Samenruhe oder vom beginnenden Leben ihren Ausgang. *Wir können uns überhaupt kein stabileres Ausgangsmaterial für unsere Untersuchungen denken als die Samen* und dies ist es, was unsere Methode besonders verlässlich und wertvoll macht. Eine Pflanze oder Sorte, die im Keimlingsstadium einer anderen hinsichtlich der Saugkraft und somit auch Leistung überlegen ist, bewahrt diese Überlegenheit während ihrer ganzen und bis zur endgiltigen Entwicklung. Neuerdings werden diese Befunde durch G. Hafekost's Versuche gestützt; sie sind veröffentlicht unter dem Titel »Zur Theorie der Saugkraftmessungen an Kulturpflanzen im Keimlingsstadium.« in *Biologia Generalis*, Bd. VI, Liefg. 4, 1930. Von meinen neuen noch nicht veröffentlichten Befunden, die alle früheren Ergebnisse bestätigen, seien nur zwei beliebig herausgegriffene Beispiele angeführt. Die Radieschen-Sorte (*Raphanus sativus*) »Saxa« hatte eine um 2 Atmosphären höhere Keimlingssaugkraft als die Sorte »Wiener rote Treib« und auch einen steileren Kurvenverlauf als diese ergeben. Nach diesem laboratoriumsmässig ermittelten Ergebnis war zu erwarten, dass »Saxa« ertragreicher sein wird als »Wiener rote Treib«; der zur Überprüfung dieser »Erwartung« in sechsfacher Wiederholung angelegte Vegetationsversuch hat tatsächlich die Überlegenheit jener gegenüber dieser bewiesen, wie Tabelle 1 zeigt. Es war nicht nur

*Tabelle 1. Erträge der nach der Saugkraft selektionierten Radieschen-sorten.*

Sorte	Saugkraft	Ertrag pro Stück in g an		Eingegangene Pflanzen in %
		Wurzeln	Blättern	
Saxa . . . . .	hohe	8.62	4.46	4.8
	mittlere	5.83	4.27	16.0
	niedrige	3.92	3.42	21.3
Wiener rote Treib	hohe	6.97	5.52	12.7
	mittlere	4.97	4.29	19.2
	niedrige	3.35	3.75	23.8

der Ertrag an Wurzeln grösser und an Blättern kleiner, sondern auch der Perzentsatz eingegangener Pflanzen ein geringerer. Die Sorte »Saxa« hat sich auch als eine wirtschaftlichere Maschine erwiesen, da sie mit einem kleineren Blattapparat eine grössere Wurzelmasse, bei Radieschen ja die Hauptsache, gebildet hat. Wir sehen ferner aus der Tabelle, dass in beiden Fällen die Pflanzen mit hoher

Saugkraft (alle selektionierten Pflanzen, also auch die mit mittlerer und niedriger Saugkraft, wurden sofort ins Freie pikiert), denen mit mittlerer und diese wieder den Pflanzen mit niedriger Saugkraft auch im Vegetationsversuch überlegen waren. Die Übereinstimmung der Ergebnisse geht sogar so weit, dass jede einzelne Post der besseren »Saxa« jede entsprechende der schlechteren »Wiener rote Treib« übertrifft. Auch hier kommt die bessere »Maschinerie« der hochsaugkräftigen Individuen innerhalb der Sorten zum Ausdruck; während nämlich die Individuen mit niedriger Saugkraft nicht einmal die Hälfte der Wurzelmasse von der Sorte mit hoher Saugkraft erreichen, entwickeln sie eine um nur ein Drittel geringere Blattmasse. Aus der Tabelle kann noch manches andere herausgelesen werden; ich kann darauf nur hinweisen. Das zweite Beispiel betrifft Weizen, der ebenfalls von mir untersucht wurde. Dr. Mader (Rumänien) hatte die Freundlichkeit, mir 4 Weizensorten seines Sortimentes samt Daten zur Verfügung zu stellen, wofür ich ihm an dieser Stelle herzlich danke. In Tabelle 2 finden sich die diesbezüglichen Ergebnisse zusammengestellt. Wir ersuchen daraus unter andern, dass die winter-

*Tabelle 2. Beziehungen zwischen Winterfestigkeit, Schosszeit und Saugkraft.*

Sorte	Ueberwin- terung in $\frac{0}{10}$	Schosszeit	Saugkraft in Atm.	Herkunft
Banater Landweizen »117«	100	5. Juni	29.7	Rumänien
Stirpe 64 Piave ... »112«	87	9. »	27.3	Italien
Deviazione zaza 38. »83«	5	11. »	23.4	»
Ein Durum W. ... »D«	0	14. »	21.5	Aegypten

festeste Sorte »117« die höchste und die vollkommen ausgewinterte »D« die niedrigste Saugkraft hatte, dass ferner jene am frühesten schosste nämlich am 5. Juni und diese am spätesten d. i. am 14. Juni, also um 9 Tage später. Auch hier zeigt sich wieder beim Vergleich der 4 Sorten untereinander eine sehr schöne Übereinstimmung der einzelnen Daten mit den ermittelten Saugkraftwerten. Zur Technik der Methode sei noch folgendes bemerkt. Von den verschiedenen Lösungen, denen der Same das Wasser zum keimen entreissen soll, hat sich die Zuckerlösung am besten bewährt. Auf die Gründe, welche für die Verwendung derselben sprechen, kann ich hier nicht eingehen, wohl will ich aber ihren grössten Nachteil erwähnen und dies ist die Begünstigung der Schimmelbildung. Eine Verbesserung der Saugkraftmethode muss daher in erster Linie in der Einschränkung bzw. Verhinderung des Schimmels einsetzen. Das Keimenlassen zwischen Glasstäben ermöglicht nicht nur ein reines und damit sicheres und billigeres Arbeiten, sondern auch ein Ausschalten der ungünstigen Wirkung der verschiedenen Keimmedien wie Sand, Erde, Ton, Fil-

trierpapier, Flanell etc. Die Saugkraftmessungen machen es ferner notwendig, zum Zwecke ihrer einwandfreien Bestimmung verschiedene Fragen keimungsphysiologischer Natur einer Lösung zuzuführen. Dazu gehört vor allem die bereits von mir (»Die Verwendungsmöglichkeit des Keimapparates mit Glasstäben« in Fortsch. d. Landw. 1928, S. 305, ferner »Die Keimung von *Oryza sativa* zwischen Glasstäben« in Fortsch. d. Landw. 1929, S. 46) und neuerdings auch von O. Heinisch (»Der Einfluss der Kornlage auf die Resultate des Keimversuchs« in Fortsch. d. Land. 1931, S. 44) in Angriff genommene Arbeit über die Bedeutung der Lage der Samenkörner bei der Keimung u. s. w. So ist es für eine rasche und vollkommene Keimung nicht gleichgültig, ob die Samen auf der Rücken- oder auf der Bauchseite liegen, ob sie mit der dem Embryo anliegenden Seite nach unten also mit Wasser in Berührung kommen oder umgekehrt. Bei Nichtberücksichtigung der Lage kann nicht nur eine empfindliche Keimverzögerung, sondern auch eine beachtbare Herabminderung der Keimfähigkeit eintreten. Die Gefahren steigen mit zunehmender Grösse der Samenkörner. Je länger sich die Keimung schon im gewöhnlichen Wasser hinzieht, umso mehr zieht sie sich bei Verwendung von Zuckerlösung hinaus und umso störender werden dann die Fehler. Folgendes Beispiel aus einer noch nicht veröffentlichten Versuchsreihe herausgegriffen,

*Tabelle 3. Keimzahlen von Zuckermais in verschiedener Lage zum Keimmedium.*

Lage	Keimfähigkeit nach . . Tagen im Wasser auf Glasstäben																	
	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.		
Embryo oben			2	34	45	46	47	49	53	57	62	65	73	87	87	88		
»  unten	71	92	97	97	98													

soll dies dartun; ersichtlich aus Tabelle 3. Wir sehen daraus, dass beim Zuckermais die Keimung bei unten liegendem Embryo auf Glasstäben im Wasser um 2 Tage früher eintritt und die Keimfähigkeit nach 7 Tagen um volle 10 % höher ist als bei umgekehrt liegenden Samenkörnern nach 18 Tagen. Allen bisherigen Ausführungen ist nun zu entnehmen, dass wir es bei den Saugkraftmessungen eigentlich mit keimungsphysiologischen Problemen zu tun haben. Das Arbeiten auf dem Gebiete der Saugkraft hat daher unbedingt die vollkommene Kenntnis der keimungsphysiologischen Vorgänge zumindestens jener Samenarten, mit denen man solche Untersuchungen vorzunehmen hat zur ersten und wichtigsten Voraussetzung. Von den anderen Bedingungen will ich hier nur die Fähigkeit der kritischen Wertung der Versuchsergebnisse andeuten. Hiermit kommen wir ganz automatisch zu den Einschränkungen, welche die Saugkraftuntersuchungen am Keimling erfahren; d. h. alle Samenarten, welche schon dem gewöhnlichen Keimversuch im Wasser grosse Schwierig-

keiten bereiten, können, ins solange es nicht möglich ist — auf mechanischem Wege wie z. B. Ritzen der Samen zum Aufheben der Hart-schaligkeit einiger Leguminosenarten u. s. w. — diesen Schwierigkeiten erfolgreich zu begegnen, zur Saugkraftmessung nach der hier geschilderten Methode nicht herangezogen werden. Dies gilt in geringerem Grade von den Kulturpflanzen, in weit grösserem von den Unkräutern; letzteren kommt ja nur ein mehr theoretisches Interesse als eine praktische Bedeutung zu. So ist es mir gelungen, bei *Convolvulus arvensis* L. durch gleichmässiges Anstechen der Samen, deren Keimfähigkeit bis zum 6. Tag bereits auf 93 % zu bringen und an den angestochenen Samen die Saugkraft ohne Schwierigkeiten mit 12 Atmosphären zu bestimmen. Nach den vorhergehenden Bemerkungen scheiden also alle Pflanzenarten, die wegen der Keimungsschwierigkeiten Saugkraftbestimmungen unmöglich machen, im vorhinein auch von einer Sortenechtheitsbestimmung mit Hilfe der Saugkraftmessungen aus. Bei der Anwendung chemischer Mittel zur Beeinflussung der Keimungsvorgänge ist, da sie die permeablen Eigenschaften der Samenschale etc. beeinflussen, grosse Vorsicht geboten. Bei den Saugkraftmessungen muss überhaupt darnach getrachtet werden, den natürlichen Verhältnissen möglichst weit Rechnung zu tragen. Genaueres über Methode und Arbeiten über Saugkraft findet sich in meiner Arbeit »Die Bedeutung der Selektion nach der Saugkraft für die Pflanzenzüchtung« in Zeitschrift für Züchtung, Reihe A Pflanzenzüchtung, Bd. XV, Heft 2 und der dort angeführten Literatur. Wenn die vorhin angeführten Beispiele gezeigt haben, dass das Prinzip unserer Methode richtig ist, dass wichtige Eigenschaften mit der Saugkraft in inniger Beziehung stehen und dass schliesslich Unterschiede in der Leistung auch in der unterschiedlichen Saugkraft auf-scheinen, so genügt dies allein noch nicht, um daran zu denken, die Saugkraftmessungen zur Sortenechtheitsbestimmung heranzuziehen. Wir müssen vielmehr noch untersuchen, wie weit die genannten Unterschiede tatsächlich eine verlässliche Erkennung verschiedener Sorten möglich machen. Hierbei ist das Wort »jederzeit« so aufzufassen, dass die Prüfung ein- und derselben Samenprobe bzw. Sorto an verschiedenen Orten, zu verschiedenen Zeiten und von verschiedenen Personen ausgeführt, stets dieselben Werte geben muss. Eine wesentliche Rolle wird hierbei u. a. auch das Einhalten gleicher Temperaturen spielen, besonders dann, wenn man sich für die Saugkraftkurven und nicht für das Saugkraftmaximum zur Bestimmung der Sortenechtheit entschliessen wird. Diesbezüglich sind nun unsere Untersuchungen noch nicht so weit gediehen und zwar deshalb nicht, weil wir erst die primären Grundlagen und Bedingungen studieren mussten, um Fragen sekundärer Art, wie die vorliegende, prüfen zu können. Für die Gattung *Triticum* ist ein grosser allerdings noch nicht beendeter und ganz exakt durchgearbeiteter Rahmen ge-

**Tabelle 4. Im grossen Durchschnitt zeigen von den einzelnen Gruppen und innerhalb derselben:**

Lfd. Nr.

1.	Die Vulgare Weizen	eine höhere Saugkraft	als die	Durum Weizen
2.	› Zuchtsorten	› › › ›	› ›	› Landsorten
3.	› Winter-Weizen	› › › ›	› ›	› Sommer-Weizen
4.	› kältefesten	› › › ›	› ›	› kälteempfindl.
5.	› trockenholden	› › › ›	› ›	› feuchtholden
6.	› ertragreichen	› › › ›	› ›	› ertragschwachen
7.	› frühreifen	› › › ›	› ›	› spätreifen

schaffen, deren z. T. sonst noch nicht veröffentlichten Ergebnisse in Tabelle 4 zusammengefasst sind. Eine Erklärung derselben erübrigt sich. Für die Sortenechtheitsbestimmung wird es natürlich weniger darauf ankommen, grössere Gruppen voneinander zu unterscheiden, als vielmehr einzelne Sorten innerhalb kleinerer Gruppen einwandfrei zu bestimmen. Es braucht auch nicht sonderlich betont zu werden, dass nur *erbliche* Merkmale oder Eigenschaften für eine Diagnostik brauchbar sind. Eine der ersten Fragen, deren Lösung ich daher versuchte, war die nach der Erblichkeit der Saugkraft. Meine nunmehr seit einigen Jahren im Gange befindlichen Versuche zeigen, dass die vorwiegend plasmatische Eigenschaft «Saugkraft» vorwiegend durch das Plasma vererbt wird und dass die Saugkraftmessungen ein wertvolles Hilfsmittel zum Studium der plasmatischen Vererbung darstellen. Die diesbezüglichen Ergebnisse stehen vor der Veröffentlichung. Erst dann, wenn die Methode der *Keimlings-saugkraftbestimmung* zum Zwecke ihrer Anwendung zur *Sortenechtheitsbestimmung* an verschiedenen Stellen vollkommen durchgearbeitet und eine ausreichende Erfahrung vorhanden sein wird, kann und wird man daran gehen müssen, bestimmte Normen, welche dann ganz unerlässlich sein werden, aufzustellen.

Zum Schluss sei die Frage, die wir uns am Anfang gestellt haben, ob nämlich die Saugkraftmessungen zur Sortenechtheitsbestimmung herangezogen werden können, folgendermassen beantwortet: Die Methode zur Bestimmung der Keimlings-saugkraft besitzt die Voraussetzungen, welche eine brauchbare Methode zur Bestimmung der Sortenechtheit erfüllen muss. Zu ihrer endgültigen praktischen Anwendung bedarf es allerdings noch weiterer Verbesserungen und zahlreicher vergleichender Versuche. Sie ist zu den Methoden zur Bestimmung der Sortenechtheit durch den Laboratoriumsversuch zu rechnen und teilt mit diesen die Vor- und Nachteile gegenüber den Methoden zur Bestimmung der Sortenechtheit durch den Vegetationsversuch.

Prof. Dr. G. Bredemann: Die Forschungen Buchingers sind fraglos für die Frage der Sortenechtheitsbestimmung von grosser Wichtigkeit und grossem Interesse.

Aber ich darf darauf hinweisen, dass sei dann wohl auf keinen Fall auf Grundlagen des in dem Buchinger'schen Vortrage enthaltenen Satzes: »Wir können uns überhaupt kein stabileres Ausgangsmaterial für unsere Untersuchungen denken als die Samen«, aufgebaut sein dürfen.

Dieser Satz müsste m. E. heissen:

»Wir müssen berücksichtigen, dass die Samen ein ausserordentlich wenig stabiles Ausgangsmaterial darstellen«.

Dass das so ist, haben wir ja soeben in den verschiedenen Vorträgen über Leguminosensamen ganz klar gesehen, und auch bei anderen Samen ist das nicht anders, wenigstens grundsätzlich nicht.

So sind sicher, ausser der von Buchinger erwähnten Lage der Samen im Kennbett, eine weitere grosse Reihe von Faktoren auf den Ausfall der Ergebnisse von ausschlaggebender Bedeutung, so die Herkunft des Saatgutes, was schon die z. B. im Beckner'schen Institut in Breslau ausgeführten Untersuchungen gezeigt haben, weiter Grösse der Samen, und Einzelkorngewicht, Wassergehalt u. s. w. Unterschiede im Wassergehalt z. B. können nach unseren Untersuchungen den bei verschiedenen Sorten vorhandenen Unterschied der Saugkraft sehr abändern, unter Umständen vollständig überdecken.

Die Forschungen wären also noch nach den verschiedensten Richtungen fortzusetzen, bevor man klarer sehen kann, welche Dienste nun die Saugkraftbestimmung für den genannten Zweck leisten kann.



**Considerations concerning the composition of a Germination and a General Bibliography, presented by the Publications Committee to the members of the International Seed Testing Congress.**

By

*Dr. Ir. W. J. Franck,*

Chairman of the Publications Committee.

At the congress in Rome our Committee offered to the members of the I. S. T. A. a bibliography in which data were collected on one single domain, viz. the germination of seeds, whilst it promised the composition of a general seed bibliography which would contain as much as possible all literature concerning the botany, chemistry, physiology, treatment, breeding, selection, investigation, a. s. o. of seeds.

Who promises should perform, is a well-known proverb and our Publications Committee was aware already in the beginning of the comprehensive task, which it had set itself.

A scheme was made, containing 3 principal parts:

- 1e. Further complement and bringing up to date till the beginning of 1930 of the existing germination bibliography.
- 2e. Collection of data for the composition of a General Bibliography and of a detailed division of this bibliography, required for an easy and quick consultation.
- 3e. The compilation of the rough draft of a scheme for a literature registration system, beginning 1 January 1930, covering literature on seed-control a. s. o., to be introduced in all seed control stations in the form of a collection of printed cards containing titles, references and further useful data.

Our Committee is now able to show you the results of its steady labour and avails itself of the opportunity to offer you

- 1e) a new supplement (kept up till the 1st of January 1930) and a new register of authors for the Germination bibliography, to replace the old ones. I request you to put away the first supplement on pag. 197 of the Bibliography and the author-register on pag. XV and to substitute them by the new ones.

I beg to premise, that, although this bibliography has become more complete than it was at its appearance in 1928, I do not wish to lay any claim to completeness. To redress as much as possible this incompleteness, I intend to send you later, off and

on, new supplements in the form of literature cards prior to 1930 of titles of publications which may come under my eyes. Therefore all members are once more urgently requested, when they meet literature data, not mentioned in the bibliography and its supplement, to send me such titles. Only by collaboration a greater completeness can be reached. Therefore I hope, I expect, and I rely upon you, that when you have returned in your study, you will in your leisure moments examine, if all your own publications have been inserted in the bibliography and if this should not be the case, I hope that you will send me the lacking titles without delay. If you would be so kind as to add other publications of your country, which in your opinion ought to be inserted, you will oblige me very much.

Moreover I shall highly appreciate if in future you will send me, as often as possible, copies of your publications. In my turn I shall take care to mention the titles in our Proceedings and to bring them in the card system, destined for distribution.

- 2e) In the second place our Committee is offering you a literary collection of the entire sphere of botany, chemistry, testing and technology of seeds. This bibliography, though rather comprehensive (about 12000 titles are mentioned), does not make any claim either to completeness.

It is probable, that in most chapters very important publications are missing, and there are different chapters, which are very incomplete e. g. that of Experiments, that of Technology a. s. o.

Our Committee urgently begs you not to concentrate your attention in the first place on the lacking titles, but to give your interest to the present part, collected and arranged for your convenience. We are convinced that this literary summary will be appreciated especially by those of you, who are obliged to look for professional literature, dispersed in a numerous quantity of periodicals. For this part of our task the same request to you all: »to send me the missing titles« holds good again. The best way to express your appreciation will be to send me regularly your literature lists and copies of your publications.

I shall not be long, but you will permit me to make some remarks. I am fully aware that the division projected cannot stand the test of criticism. This division has grown little by little, it has been gradually enlarged, often radically modified and finally maintained in spite of its shortcomings. The division is more practical than scientific, often illogical and inconsistent, but it is serviceable, at least in my opinion. Moreover a stitch in time, saves nine. The mainpoint was to get it ready for this congress and fortunately we managed to get it ready in time, though not without exertion. Our wish will be fulfilled, when this bibliogra-

phy, with all its mistakes and shortcomings, will become a useful vademecum for many of you.

I feel greatly indebted to the committee members for their assistance in correcting the different translations of the contents, but it is a great pleasure to me, I can say I am in need, to render special thanks to Miss Bruijning for her incessant assistance, her remarkable suitability for this work and for her zeal and application to her task. She was again my chief support in collecting, arranging and correcting. It would be a neglect on my side if I failed to be loud in praise of Mr. v. d. Burg of our clerical staff, who with great application and exactness has well finished the arduous task to stencil more than 700 pages in 6 languages with a minimum of visible errors. An error in a proof sheet is easily to be rectified, an error in a stencil is difficult to rectify or cannot be redressed at all and remains an annoyance. Finally I wish to extend my sincere thanks to all, who have assisted to bring this work to a good end.

- 3e) In the third place I have pleasure to show you the first trial for the composition of the card-system proposed by our committee. We made a complete division in three languages on cards of different colours, conform with the combined division of the Germination and General Bibliography. Between those coloured cards you will find already more than 1000 white cards on which the new literature data with referates are collected, dating from 1 January 1930

Each white card is provided with a number of seven figures destined for its indication of place in the card-system. In the coming years all new appearing seed-literature will be inserted in this card-system. Now it is our view to multiply the cards with the aid of our printing press, if the General Assembly of our Association will grant the indispensable funds for it.

The only inconvenience is that the work will advance slowly, owing to want of time of our printing men, whilst the number of cards to be printed will be great. Already now we shall have to print some hundreds of different coloured cards for the division and several hundreds of white cards of literature appeared from 1 January 1930 till now and I believe that we may expect a yearly supply of at least a 1000 new cards.

Consequently we ought to have printed in the year 1932 for the nearly 200 seedtesting stations of our Association more than 400.000 cards, not reckoning all cards of titles before 1930, which are not mentioned in the bibliographies and which will be gathered, which labour must be done in hours outside our daily station's work.

In each case, when the General Assembly is of meaning, that the compiling and multiplying of such a card-system is of much

use for the members and gives us a mandate, we will make a beginning and try to do our utmost. That is all, I can promise. For the rest, we see that a well organized corporation, such as the Biological Abstracts, is still two and more years backward with its referates and consequently you cannot expect, that we should have made the arrears in one year. Moreover you will regularly find in the Proceedings the new appearing literature and in this you will constantly be kept advised.

### ZUSAMMENFASSUNG

Der Publikations-Ausschuss hat das Vergnügen den Mitgliedern des Internationalen Samenkontroll-Vereins anzubieten:

- 1e. ein neues Supplement und ein neues Autorenregister von der in 1928 herausgegebenen Bibliographie, zur Ersetzung der jetzigen Teile.

Die Leser dieser Bibliographie werden angelegentlichst gebeten, falls sie Literaturangaben wissen, herausgegeben bevor dem ersten Januar 1930, welche noch nicht in dieser komplettierten Bibliographie aufgenommen worden sind, dem Vorsitzenden des Publikations-Ausschusses die fraglichen Titel mitteilen zu wollen.

- 2e. eine allgemeine Bibliographie über Samenliteratur.

Es wird besonders hervorgehoben, dass diese Bibliographie keineswegs Anspruch macht auf irgend welche Vollständigkeit und dass die Einteilung nicht genau wissenschaftlich ist, aber allmählig entstanden und daher hinsichtlich einzelner Teile sogar unlogisch ist.

- 3e. eine detaillierte Einteilung für ein Kartensystem, welches alle Titel enthält nach dem 1. Januar 1930 über das ganze Gebiet von Samen, Botanik und Chemie, Samenbehandlung, Samenzucht, Samenselektion, Samenbeurteilung, Samenuntersuchung, Samentechnologie u. s. w.

Ausserdem wird den Mitgliedern der I. S. T. A. ein Kartensystem gezeigt, fortgeführt bis auf den 1. Mai 1931, welches besteht aus farbigen Karten für die Einteilung und aus weissen Karten zur Aufnahme der Literaturandeutungen.

Es ist die Absicht, mittelst eigener Druckpresse, von jeder Karte zweihundert Abdrücke zu machen, und jeder angeschlossenen Samenkontrollstation ein Exemplar zu schicken, indem für regelmässige Ergänzung gesorgt wird, wodurch ein jeder im Besitze bleibt einer soweit wie möglich fortgeführten und möglichst vollständigen Serie Literaturangaben.

Auch wird die Möglichkeit erwogen, die Titel von Literatur, welche bevor dem 1. Januar 1930 herausgegeben worden ist, in sofern noch nicht aufgenommen in einer der oben erwähnten Bibliographien, in das Kartensystem aufzunehmen.

Um die Mitwirkung aller Mitglieder wird gebeten durch Zusendung von Abdrücken von Publikationen und von Literaturlisten mit Literaturangaben vom eigenen Lande, besonders der Literatur, welche in weniger allgemein gelesenen Zeitschriften vorkommt.

Prof. G. Bredemann: Da manche Arbeiten auch in Instituten und von Personen gemacht werden, die der Intern. Vereinigung nicht angehören, und ihre Publikationen der Vereinigung vielleicht nicht zusenden, möchte ich vorschlagen, dass in jedem Lande ein Korrespondent sich bereit erklären möge, die einschlägige Literatur zu sammeln und sie Herrn Franck für die Literaturlisten zu übersenden.

Für die in Deutschland erscheinende Literatur will ich dies in meinem Hamburger Institut gerne übernehmen.

Ing. *Emil Haunaltter* meldet als Korrespondent für die bibliographischen Angelegenheiten in der Samenkontrolle Herrn Regierungsrat Dr. Emanuel Rogenhofer, Laboratoriumsvorstand d. Bundesanstalt für Pflanzenbau in Wien, II., Lagerhausstr. 174.

Prof. *L. Bussard* est tout à fait d'accord avec Prof. Breßemann. En France on a déjà commencé avec cette collaboration. On doit aider partout l'oeuvre du Dr. Franck pour acquérir des données autant complètes que possible.

Dir. *K. Dorph-Petersen* agrees with both the preceding speakers and asks most urgently the collaboration of the colleagues. At least one correspondent in each country should send, at regular times, his data to Dr. Franck.

Dr. *van Rijn* is also of opinion that the useful and much time absorbing work done by Dr. Franck should be facilitated by general collaboration. He thanks again the speaker for his most important work under the applause of the congress members.

# Experiments in the Diagnosis of Species and Varieties of *Lolium* by the Gentner Screened Ultra-Violet Light Method.

By

S. P. Mercer and P. A. Linehan.

Ministry of Agriculture, Northern Ireland.

After considerable controversy, it is now generally agreed that Italian Ryegrass, *Lolium multiflorum*, Lamarck, arose originally in the irrigated plains of Lombardy, as a variant of the older form *Lolium perenne*, Linnaeus, which we know as perennial ryegrass. Nyman (9) in his conspectus Florae Europaeae, lists ten distinct species of the Linnaean genus *Lolium*, six of them native to Italy. It is not difficult, therefore, to imagine the short-lived, leafy, awned form we call »Italian« as originating among the segregants of a hybrid. Spontaneous mutation is perhaps a less likely explanation of its birth, but is not impossible. The truth is, in any case, that we do not know the origin of the variety, or species, whichever it be, and cannot, therefore, define its genetical relations. Certain it is, however, that the physiological constitution of the »Italian« form contains factors which, from the agricultural point of view, sharply sever it from »perennial«; and since its only value is agricultural, it is no use hiding behind genetical nebulae; we are obliged to face the practical problem of concrete distinctions. Plainly put, the problem is to find a constant physical character, accompanying the factor for longevity at all stages of development of the plant. We are all aware that in text books there are several. But we are equally aware that in the field these text book distinctions are very far from reliable. The veneration of the leaf, and the development of an awn on the flowering glume, prove in practice to be so inconstant as only to furnish a rough guide in the mass. We, as botanists, must have a character diagnostic for an individual plant, and as seed analysts, a character distinctive for a single seed. It will be seen that we hope to develop a solution of the former from that of the latter. With regard, then, to seeds: several suggestions have been put forward from time to time for the distinction of perennial from Italian in the absence of awns. The most noteworthy probably that of Hellbo (3) who pointed out in 1925 the possibility of diagnosis by observation of the asperities upon the nerves of the flowering glume. Most of us have no doubt profited by this suggestion. But it is laborious, and not quite certain. Moreover — and this is really the crux of the problem — our diagnostic test must not only distinguish perennial from Italian, it must discriminate between long-lived and short-lived forms, even though both be »perennial«, for to the agriculturist, this is the essential

point. It is clear that a very short-lived »perennial« type is actually less useful for most forms of husbandry than Italian itself — it lacks both pasture and hay value.

New light was shed on the problem in 1929 when Doctor Gentner (1) published his observation that the roots of most seedlings of *Lolium multiflorum* brought about a condition in the filter paper upon which they were grown, which rendered it fluorescent when inspected by filtered ultra-violet light, while those of *Lolium perenne* did not. Doctor Gentner was kind enough to elaborate his view of this phenomenon, in correspondence, and to send us specimen papers exhibiting it. For this courtesy we would like to be allowed, here, to express our gratitude.



Appearance presented by non-fluorescent seedlings of *Lolium* in screened ultra-violet light.

Reprinted by permission of the Royal Dublin Society (Ref. 6).



Appearance presented by »fluorescent« seedlings of *Lolium* in screened ultra-violet light.

Reprinted by permission of the Royal Dublin Society (Ref. 6).

**Preliminary Experiments.** In these experiments we have used a quartz mercury-vapour analytical lamp supplied by Messrs. Hanovia Limited, Slough, Bucks., England, fitted with a filter allowing waves of between 3000 and 4000 A. U. in length, to pass. The seeds were germinated on white Whatman filter papers, lying on glass strips, upon a Jacobsen germinator maintained at a temperature of 22° C. By preliminary trials we found it desirable to leave the seeds on the germinator for about five days before making the first inspection under the lamp. Subsequent examinations were generally made at successive intervals of two days. We have found it necessary, if precision is required, to continue the tests for about twenty days, since in a few instances fluorescence has developed after seventeen days. At each inspection, the seeds which had caused fluorescence were counted off and the remainder were transferred to fresh filter paper. The filter paper appears to be an

essential factor in this test. We find, as Doctor Gentner found, that no fluorescence appears when germinations are made on porcelain or glass. Seeds themselves, either of *perenne* or of *multiflorum*, when cut through, show a certain luminosity on the cut surface, under the lamp. So do the roots in either case when split longitudinally, but this has not quite the same blue colour, nor anything like the intensity, of the fluorescence developed in the filter paper. In other species however, an exceedingly intense and brilliant fluorescence may be seen from the roots themselves. *Avena sativa* is an excellent example. We have not made any special search for the chemical cause of the fluorescence. The facts just stated suggest that in the case of *Lolium* there may be an exudate from the roots in the nature of a hydrolytic agent capable of carrying on the partial hydrolysis of the cellulose of the paper, already begun by treatment with acids and alkalies during manufacture. Colour is lent to this possibility by the fact that if the products of successive stages of hydrolysis of cellulose are tested under the lamp, we find insoluble starch and soluble starch are non-fluorescent, while dextrin gives a very similar blue fluorescence to that of the filter paper, but dextrose is again non-fluorescent. An alternative possibility is that the change is referable to the action of oxidases and of peroxidases which are demonstrably present in the roots of both species.

Rosenheim (10) points out that certain non-fluorescent organic substances (e. g. ergosterol) may become fluorescent when subjected to treatment resulting in the formation of oxidation products. In this case, however, an explanation of the failure of *Lolium perenne* to cause fluorescence must be sought.

*Specific Reactions.* Interesting results were given by tests upon such species of *Lolium* as we had at command. The percentages of individuals showing fluorescence in each species tested are shown in table I.

It will be noted that generally speaking the capacity for fluorescence appears to be a concomitant of short life. This encourages the hope that the fluorescence test will act as a touchstone for analysts seeking to grade ryegrasses for longevity. Further support for this hope will be shown immediately.

*Reaction of Commercial Ryegrasses.* i) *British.* We proceeded to test a series of commercial samples of perennial, Italian and mixed ryegrasses collected at random on the market. These were Irish and Scottish in immediate origin. In each sample the awned and awnless seeds were separated and tested individually. The results of this series of tests are digested in table II. Details have been published elsewhere (7).



*Table I.*  
*Fluorescence-reaction of common species of Lolium.*  
*Commercial Specimens.*

Species	Source of Seed	Adawnment	Number of seedlings tested	Percentage fluorescent
<i>L. perenne</i> , Linn.	Ireland and Scotland	Awnless	1161	10.4
<i>L. multiflorum</i> , Lam.	do.	Awned	1535	100.0
<i>L. multiflorum</i> , Lam., var. <i>Westerwoldicum</i> .	England	Awned	190	99.5
<i>L. temulentum</i> , Linn.	England	Awned	13	100.0
<i>L. remotum</i> , Schrank.	Latvia	Awnless	139	100.0
<i>L. Brazilianum</i> , Nees.	Argentina	Awnless	136	82.3*)

\*) The sample of *Lolium Brazilianum* was old and very slow in germination. Although the test continued 28 days a number of seedlings were still very poorly developed, and this may account for the lower fluorescence percentage.

*Table II.*  
*Showing the proportion of »fluorescent« seedlings arising from the awned and awnless seeds present in certain commercial samples of British perennial, Italian and »mixture« ryegrasses.*

Ryegrass sample described as:	Number of samples	Adawnment	Number of seedlings	Percentage showing fluorescence		
				Highest	Lowest	Average
Italian	9	Awned	1535	100	100	100
	4	Unawned	387	100	86	91
Perennial	1	Awned	142	—	—	100
	7	Unawned	1161	15	8	10
Mixture	4	Awned	1656	100	100	100
	3	Unawned	1507	19	12	16

It will at once be observed that every awned seed tested showed fluorescence, whatever the description of the sample under examination. It may be added that we have never in subsequent experiments found a non-fluorescent seedling arise from an awned seed

in any commercial sample. The capacity for fluorescence appears, therefore, to accompany the awned condition, among the strains present in our current commercial stocks. The awnless seeds proved, as was expected, to be mixtures of fluorescent and non-fluorescent individuals, the highest average proportion of fluorescent seedlings occurring among Italian samples, and the lowest among perennial. It will be noted that a proportion as high as 100 per cent. occurred in the former. The chief interest centres round the awnless (that is, *apparently* genuine) seeds in samples described as perennial. In all cases examined in this series, a certain number showed fluorescence, the highest percentage recorded being 15, the lowest 8 and the average about 10. This suggests that in testing awnless seeds a ten per cent. allowance for »error« should be made. We shall show that this can be reduced. It is clear that this ten per cent. of fluorescent awnless individuals in a perennial sample must be referable to one of three causes: (i) Italian seeds having no awn, (ii) the result of hybridization introducing the factor for fluorescence, (iii) genuine *perenne* seeds departing from the general rule. From which of these causes a given case arises can only be decided by growing on the plants to maturity, and perhaps only then by the prosecution of breeding experiments upon them. We are conducting such trials for the cases here discussed, and although they are not concluded, it is of value to note some preliminary results already available. These are given in table III, which, for brevity, includes the Antipodean samples discussed later.

Table III.

*Morphological characters of 778 plants from Irish and Scottish and from Antipodean samples at 4—8 weeks old.*

Description and Source		AWNED (80 Plants)								AWNLESS (698 Plants)							
		Fluorescent (80)				Non-fluor- escent (0)				Fluorescent (502)				Non-fluor- escent (196)			
		Rolled	Folded	Rolled and Folded	Doubtful	Rolled	Folded	Rolled and Folded	Doubtful	Rolled	Folded	Rolled and Folded	Doubtful	Rolled	Folded	Rolled and Folded	Doubtful
Irish and Scottish	Perennial..	20	3	0	1	-	-	-	-	2	33	-	-	-	31	-	-
	Italian .....	27	0	-	-	-	-	-	-	61	21	-	-	-	10	-	-
	Mixture ...	28	1	-	-	-	-	-	-	100	79	-	18	2	29	-	-
Total (British) ...		75	4	0	1	0	0	0	0	163	133	0	18	2	70	0	0
New Zealand perennial .....										48	89	51	-	3	110	11	0

Definitely awned seeds present much the simpler case. It seems clear from previous workers' records that the possession of some degree of awn in ryegrass is a heritable Mendelian character and presence is dominant over complete absence. Although we find, however, awned seeds to be invariably fluorescent in more than three thousand trials with commercial seed, there is evidence against its being definitely linked with presence of awn. The behaviour of the awnless seed in this series has no critical value as regards this particular point, at least until the next generation of seed, grown from them, is available.

It will be noticed that when grown on in soil, practically all the fluorescent awned seeds gave rise to plants with rolled leaves, which is the normal condition for *L. multiflorum*. Only four cases out of eighty could be classed as folded. Turning to the awnless group, it appears that while fluorescent seeds gave rise both to folded and to rolled types of plant, the non-fluorescent produced folded only, with a negligible proportion of rolled. In 196 plants only 5 were clearly of the Italian type. These figures suggest the conclusion that awnless non-fluorescent seeds may be expected to give rise to plants of the perennial variety. The converse proposition, that fluorescent seeds will produce Italian plants even if awnless, does not however appear to be true, plants with folded leaves having developed in considerable numbers from such seeds, (at least 222 cases in 502 trials). In so far as reliance may be placed upon morphological characters of 4--8 week old plants, we have therefore arrived at the following tentative position:

*Among the commercial strains tested,*

- a) Fluorescent awned seeds produce Italian type plants.
- b) Fluorescent awnless seeds produce both types.
- c) Non-fluorescent awned seeds do not occur.
- d) Non-fluorescent awnless seeds produce perennial type plants.

Thus, by a straightforward Gentner test of the *awnless* seeds in a ryegrass sample, it appears possible at once to assess the *minimum proportion of true perennial* present, by direct count of the non-fluorescent individuals. Such a test will evidently be of most use in the examination of Italian and mixed ryegrass samples. The most interesting group is, of course, that showing mixed results, that is, the awnless fluorescent category. Assuming the figures shown in the table to be approximately typical, it appears that about one half of the unexplained cases of fluorescence in awnless seeds, among Irish and Scottish commercial lots, is due to the presence of de-awned Italian individuals, and the ten per cent allowance for »error«, mentioned earlier, might reasonably be modified. But it must be noticed that while among samples described as Italian these de-awned seeds may account for two-thirds of such »error«, among

those sold as perennial they only account for about one-twentieth of the erratic individuals. A special case arises in connexion with ryegrass of the two types *grown together*. We deprecate the practice of growing perennial and Italian together for seed, and of using seed so produced, for although, as Gregor (2) has pointed out, the species are able to exercise a certain degree of selection of appropriate pollen, and although in Great Britain the peak of the flowering period of perennial is some ten days earlier than that of Italian, it is only reasonable to expect some hybridization to occur, and types of very dubious value to arise among the resulting segregants. In the trials of British lots, it will be observed that only among the produce of mixed seed we did find difficulty in classifying the plants. Here, we were obliged to record 18 cases out of 197, or about 10 per cent., as doubtful. Among the definitely classifiable plants it will be noted that rather more Italian than perennial appeared from fluorescent awnless seeds — a condition intermediate between those of putative unmixed perennials and putative unmixed Italians. In other words, the »error« in such mixed lots might be reduced by a little over a half. The remainder of the anomalous cases spoken of above as »error« must apparently be referred, then, to the two alternative causes, hybridization and departure of true types from rule. If, however, the last named possibility does really account for any serious proportion of the aberrant cases, it is very curious that corresponding departure does not occur with true Italian.

(ii) *New Zealand*. Particularly interesting results were given by a representative collection of commercial strains from various districts in New Zealand, samples of which were very kindly furnished by Doctor Bruce Levy. Certain important economic aspects of these results have already been published (6). Briefly, they indicated that seed from the Hawke's Bay and Poverty Bay areas of the North Island could be distinguished from all other strains examined, (originating in more southerly districts), by the fluorescence test. Forty-five hundred awnless seeds from 24 Hawke's Bay samples, showed an average of 2 per cent. fluorescent seedlings, no individual sample containing more than 4 per cent; while twenty-four hundred awnless seeds from nineteen southerly strains, showed an average of 40 per cent. fluorescent individuals, and in no case less than 9 per cent. Making all due allowances, it seems likely that the appearance of five or more per cent. of fluorescent seedlings among the awnless individuals from a New Zealand sample, would indicate a southerly strain. The enormous difference in agronomic value between the long-lived Northern and short-lived Southern types has been clearly demonstrated by Levy and Davies (5) and confirmed by Jenkin (4).

Reference to table III. will show the very curious mixture of morphological types which developed upon growing a representative selection of these New Zealand samples in soil, and a very instructive comparison may be made between them and the random British commercial strains treated in the same way. The New Zealand samples were all described as perennial ryegrass, and in the tests recorded in the table, only the awnless seeds were used, though it may be remarked in passing that in a few of the samples, awned seeds were present. The proportion of awnless individuals showing fluorescence in these latter cases was noticeably high, in several instances reaching 90, and once 100 per cent. Among the fluorescent awnless group the proportion of definitely folded to definitely rolled types does not parallel very closely any of the British lots, but it comes nearer to the condition of »mixture« than to either of the others. Such comparison of proportions is however, invalidated by the appearance of a new type not represented among the British strains, namely, a plant of which some tillers (branches) were clearly rolled and some clearly folded. This appears to be the form designated »pseudo-perennial« by Levy and Davies, and described by them as a very poor type. This variant represented more than a quarter of the awnless fluorescent group. We are not prepared, at present, to explain the origin of this peculiar type, but we presume it is a segregant from a (perhaps involved) series of *Lolium* crosses. To what extent it is stable remains to be seen. It, and the high proportion of fluorescent awnless seeds in the Southerly samples, are probably to be accounted for by the better conditions for hybridization obtaining in New Zealand than in Britain.

The awnless non-fluorescent group behaved similarly to the British lots, a negligible proportion of definitely rolled forms appearing (3 plants in 124) but here again a certain number of plants, though fewer, of the »pseudo-perennial« type developed. It will therefore be seen that the Gentner test, by exhibiting the non-fluorescent individuals among the awnless fraction of a parcel, again indicates the minimum proportion of true perennial type to be expected, though subject to a wider margin of error than in the case of British strains.

*Genetical considerations.* It is clear that a full explanation of the behaviour of ryegrasses in respect of fluorescence-reaction can only be arrived at by extended breeding experiments. It will, however, be profitable to pursue these, for in the course of them the precise value of the test, and the most exact manner of construing its results, should be determined. Further, a critical test for perennial character, applicable to the seedling, would obviously be of the greatest value to plant breeders handling ryegrasses, who at present, must make laborious outdoor growing tests, occupying considerable time, in order

to determine presence, and degree, of perennial habit. We are, therefore, attacking the problem from two directions. We are attempting an analysis of existing forms found in commercial and »wild« stocks, and at the same time we are essaying the synthesis of strains of known genetical composition, in the hope of tracing, in the artificial lines thus generated, the course of the factor or factors for fluorescence. We hope thus to establish sets of »standard segregants« so to speak, by comparison with which, the constitution of lines of unknown origin may be judged. The study is fascinating, but unlike some fascinating things, it is slow.

Perhaps the greatest handicap in the way of these experiments is the strong tendency to self sterility in both *Lolium perenne* and *L. multiflorum*. We succeeded, however, in 1930 in obtaining a reasonable number of seeds from selfed plants, by enclosing several heads together in glazed paper bags in a cool greenhouse. Selected plants of apparently true perennial gave, in this way, 537 seeds, the most productive single plant ripening 250. Two other plants set no seed. Selfed Italian plants treated similarly gave much poorer crops; two failed to seed at all, and the remaining five produced a total of fifty-one ripe seeds, thirty of which were on one plant. The roots of the adult parent plants, as well as their seeds, were tested for fluorescence, and we found it a general rule that plants which fluoresce as seedlings retain the character when grown to maturity in soil.

The plants from which these experiments were started were selected out-of-doors, from arable fields and waste ground, and, as was expected, a number of them proved, when selfed and tested, to be heterozygous for fluorescence. It was, of course, impossible at the time of emasculation and pollination to choose the most desirable perennial and Italian parents for crossing, since the results of selfing were not then available. As it chanced, random choice resulted in the combination of only two pairs among those which afterwards gave evidence of purity to type. It will be seen from table IV. in which the behaviour of the three parents concerned in these two crosses are recorded, that when selfed they produced in each case seeds of constant reaction, the perennial uniformly non-fluorescent, the Italian consistently fluorescent.

Some seventeen crosses were made altogether, and varying numbers of seeds were set in sixteen of them. The technique employed was closely similar to that of Jenkin. Results were much better, from the point of view of number of seeds obtained, from the Italian X perennial crosses than from perennial X Italian. The parent plants are being preserved and will be selfed again to obtain confirmation of their apparent constitution. Further crosses will also be made, in the light of information now to hand with regard to suitability of the several parent plants.

Table IV.  
Reaction of progeny from selfing and from crossing  
certain *Lolium* plants.

Lab. No.	Female parent		Male parent	Roots of parents	Seeds Set.	Seeds tested	Fluorescent	Non-fluorescent	Dead	% Fluorescent
P. 3	L. perenne		self	Non-fluor.	21	21	-	21	-	0
P. 7	L. perenne		self	Non-fluor.	140	100	-	98	2	0
I. 5	L. multiflorum		self	Fluor.	7	7	7	-	-	100
Cross 3.	P. 3	X	I. 5	-	12	12	7	-	5	100
Cross 7.	P. 7	X	I. 5	-	34	34	31	-	3	100

The tests for fluorescence in this series were continued for 19 days, and it will be seen that so far as the evidence goes, it all suggests that the fluorescence character is dominant. This does not conform with the finding of Nilsson (8) whose experiments tend to show it as recessive. In this connexion, other figures from our hybridization experiments may be worth quoting. In the fifteen successful crosses of which the progeny was tested, only three produced any non-fluorescent seeds at all. The numbers were respectively, (a) 1 non-fluorescent to 47 fluorescent; (b) 3 non-fluorescent to 7 fluorescent; (c) 8 non-fluorescent to 137 fluorescent. In two of these three cases (a and b) one of the parents is known to have been impure, and in the third (c) one parent failed to set seed on selfing, so that its purity is not known. The awn condition of the progeny of our crosses is of course not yet known, but in any case it seems clear that a further part of our 'error' in testing awnless seeds may confidently be set down as due to hybridization.

*Acknowledgement.* We desire to acknowledge our debt for assistance in these experiments to Mrs. W. Carson, and Miss Dorothy Mark, and for photography to Miss Roy Stuart.

#### SUMMARY

1. The origin of *Lolium multiflorum*, Lamarck, is not known with certainty. It is usually thought to be a derivative of *Lolium perenne*, Linnaeus.

2. The most practicable method hitherto suggested, for distinguishing seeds of the two species, is that of Hellbo, by means of the teeth upon the nerves of the flowering glume.

3. New possibilities are opened by Gentner's observation that the roots of *L. multiflorum*, grown in contact with filter paper, cause the paper to become fluorescent when inspected under filtered ultra-violet light, while roots of *L. perenne* do not produce this effect. (Figure I.)

4. The present authors have confirmed this observation, and found, upon testing several other species of *Lolium*, that the fluorescence character is developed chiefly in the short lived species. (Table I.) It is frequently accompanied by the presence of an awn, but not always.

5. Examination of a series of commercial British ryegrasses showed that awned seeds, in every instance tested, gave fluorescence, from whatever description of sample they were taken. Awnless seeds generally gave no fluorescence, but there were about 10 per cent. of exceptions on the average. (Table II.)

6. Subsequent growing trials in soil showed that in the case of 'Italian ryegrass' samples, two-thirds of these exceptional individuals were probably seeds of *L. multiflorum* which had lost their awns, since they produced plants of the Italian ryegrass type, with leaves rolled in the bud.

In samples described as 'perennial ryegrass' however, only about one-twentieth of the exceptional seeds produced plants of the Italian type. The large majority of them appeared to be either true *L. perenne* or a product of crossing between the two species. (Table III.)

It is suggested that the number of non-fluorescent individuals among the awnless seeds of British commercial ryegrass samples, represents the minimum number of true 'perennial' seeds present.

7. When the awnless seeds from forty-three samples representing commercial New Zealand strains of 'perennial ryegrass' were tested, it was found that in all cases samples from the Hawke's Bay district of the North Island showed a proportion of fluorescent seedlings of 4 per cent. or less, the average being 2 per cent. Samples from several South Island districts showed an average of 49 per cent. fluorescent seedlings, and in no case less than 9 per cent. It is suggested that the pure Hawke's Bay strain is characterized by the possession of less than 5 per cent. of fluorescent seedlings. (Table III.)

8. A number of crosses have been made between selected parent plants of *Lolium perenne* and *L. multiflorum*. The progeny has been tested for the fluorescence character and grown on, in soil, for further study. Evidence so far accumulated suggests that the fluorescence character is a heritable Mendelian character and is dominant over non-fluorescence. (Table IV.)

Seedlings whose roots are fluorescent, retain the character when grown to maturity in soil. Experiments are being continued.

## REFERENCES

1. Gentner, G.: Über die Verwendbarkeit von ultraviolett Strahlen bei der Samenprüfung. — Praktische Blätter für Pflanzenbau und Pflanzenschutz. VI, 1929.
2. Gregor, J. W.: Pollination and seed production in the Ryegrasses. (*Lolium perenne* and *Lolium Italicum*). — Transactions of the Royal Society of Edinburgh, 1927.
3. Hellbo, E.: Om Adskillelse af Frø af Italiensk og Almindelig Rajgræs samt af Rajgræs og Eng-Svingel. — Tidsskrift for Planteavl. 31 Bd. 1925.
4. Jenkin, T. J.: Perennial Ryegrass at Aberystwyth. — Welsh Journ. Agric. VI, 1930.
5. Levy, E. B. and Davies, W.: Strain investigations relative to grasses and clovers. — New Zealand Journ. Agric. XXXIX, 1, July, 1929.



6. *Linehan, P. A. and Mercer, S. P.*: A method of distinguishing certain strains of perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) by examination of seedlings under screened ultra-violet light. — Sci. Proc. Roy. Dublin Soc. 1931.
7. *Mercer, S. P. and Linehan, P. A.*: Progress Report on Experiments upon the value of filtered ultra-violet light in the diagnosis of *Lolium* species. — Abstracted as supplement to Seed Analysts' Bulletin No. 17, Ministry of Agriculture and Fisheries, London.
8. *Nilsson, F.*: Einige Resultate von Isolations- und Bastardierungsversuchen mit *Lolium multiflorum*, Lam. und *Lolium perenne*, L. — Botaniska Notiser 1930.
9. *Nyman, C. F.*: Conspectus Florae Europaeae, seu enumeratio methodica plantarum phanerogamum Europae indigenarum, et cet. Örebro sueciae. Typis officinae Bohlinianae 1878—1882.
10. *Rosenheim, O.*: Note on the induced fluorescence of ergosterol — Biochem. Jour. 1927.

Prof. *S. P. Mercer* communicates that the Committee on Sampling has not yet had an opportunity of meeting during the congress and since, moreover, the subject entrusted to it did not lend itself to interim reporting, no technical report of progress would be submitted for the present.

A résumé of information obtained on the circulation of questionnaires with regard to current sampling practice would be published in the next issue of the 'Proceedings' of the Association.

Prof. *L. Bussard* demande si l'on a étudié encore d'autres espèces de semences avec la lumière ultraviolette.

Prof. *S. P. Mercer* répond que le Prof. Gentner a investigé un grand nombre d'espèces et qu'il avait acquéri de résultats positifs, qui sont déjà publiés.

Dir. *K. Dorph-Petersen* is of opinion that the investigations of Prof. Mercer are very important and that people must be indebted to Mr. Mercer and Prof. Gentner for their interesting investigations. He pronounces the hope that these studies may be continued by several colleagues; also in Denmark the question is of interest by reason of the large quantities of seeds of *Lolium perenne* and *Lolium multiflorum* used there.

## **Tätigkeitsbericht des Ausschusses für Forstamenuntersuchung.**

Von

Professor Dr. G. Lakon, Hohenheim.

Der Ausschuss hat sich die Aufgabe gestellt, Richtlinien für die Untersuchung der Forstamen aufzustellen, die geeignet sind, die gewünschte Übereinstimmung der Untersuchungsergebnisse der verschiedenen Anstalten zu gewährleisten. Zu diesem Zwecke ist es notwendig, die Erfahrungen der verschiedenen Anstalten zusammenzufassen und durch vergleichende Untersuchungen die verschiedenen Methoden der Untersuchung und die sonstige Handhabung einer Prüfung zu unterziehen. Es erschien mir hierbei notwendig, die Anzahl der zur Mitarbeit zu ziehenden Anstalten zunächst auf ein Minimum zu beschränken, weil nur dadurch ein in allen Einzelheiten kontrollierbares und übersichtliches Material gewonnen werden kann. Da die an den Forstamen am meisten interessierten Anstalten im Ausschuss vertreten sind, wurden nur diese zur Mitarbeit herangezogen.

Zunächst wurde angestrebt, älteres Material zu bearbeiten. Es sollten die Keimversuche der letzten Jahre, die mit den wichtigsten Forstamenarten ausgeführt worden sind, in bezug auf den Keimungsverlauf der Parallelreihen statistisch verarbeitet werden, um das Mass der Abweichungen und den günstigsten Zeitpunkt des Abschlusses der Versuche zu ermitteln. Leider ist die Ausführung dieser Arbeiten auf Schwierigkeiten gestossen. Die Sammlung eines ausreichenden Materials konnte nicht zustande gebracht werden. Nichtsdestoweniger werde ich später versuchen, das vorliegende Material statistisch auszuwerten.

Bedeutend lehrreicher als die statistische Erfassung älteren Materials ist die Ausführung von vergleichenden Untersuchungen. Als erste Reihe wurden 5 Proben von *Picea excelsa*, 5 Proben von *Pinus silvestris*, 4 Proben von *Larix europaea* und 2 Proben von *Pinus strobus* untersucht. An den Untersuchungen haben sich beteiligt die Anstalten Helsinki, Hohenheim, Kopenhagen, Oerlikon und Stocksund. Die Versuche sind so angelegt, dass die Ursachen auftretender Abweichungen nach Möglichkeit erkannt werden können. Aus diesem Grunde hat sich der Ausschuss nicht mit den Durchschnittszahlen begnügt, sondern sämtliche Einzelbefunde wiedergegeben. Besonderer Wert wurde auf die Befunde der Schnittprobe an den beim Abschluss der Versuche ungekeimt gebliebenen Körnern gelegt, namentlich um die Rolle der tauben Körner klar zu legen, die dort, wo sie — wie

bei *Larix* — zahlreich auftreten, vielfach eine ungleiche Verteilung aufweisen, die naturgemäss das Keimergebnis beeinflusst. Da indessen die Feststellung, ob ein Korn taub ist, oft an den unbehandelten Samen besser durchzuführen ist, als an denjenigen, die bereits längere Zeit im Keimbett gelegen haben, ist der Gehalt an tauben Körnern bei jeder Probe durch die Schnittprobe am unbehandelten Material festgestellt worden.

*Aus den Ergebnissen der gemeinsamen Untersuchungen 1930.*

*I. Picca excelsa.*

Probe: 1.	2.	3.	4.	5.	Mittel 1—5.
<i>1000-Korngewicht.</i>					
B 8,74	A 7,42	E 7,31	D 7,60	E 8,30	A 7,95
C 8,80	D 7,61	A 7,34	B 7,63	B 8,31	B 7,97
D 8,82	C 7,62	B 7,49	C 7,67	D 8,33	E 7,99
E 8,82	B 7,66	C 7,53	A 7,79	A 8,38	D 8,03
A 8,84	E 7,67	D 7,77	E 7,83	C 8,54	C 8,03

*Reinheit.*

D 95,5	D 97,0	D 92,8	D 96,7	D 97,8	D 96,0
B 97,6	B 97,6	B 93,6	E 98,3	B 98,1	B 97,1
E 98,0	A 98,0	E 94,4	B 98,4	E 98,5	E 97,5
A 98,2	C 98,4	A 95,2	C 98,5	C 98,7	A 97,8
C 98,6	E 98,4	C 95,6	A 98,7	A 98,8	C 98,0

*Keimfähigkeit.*

D 70	A 75	B 35	B 46	C 63	D 59,0
E 71	D 75	D 36	D 46	D 68	C 61,2
C 72	E 76	E 36	C 52	E 69	E 61,6
B 73	B 77	C 42	E 56	A 75	B 62,0
A 74	C 77	A 44	A 58	B 79	A 65,2

*Gebrauchswert.*

D 66,9	D 72,8	B 32,8	D 44,5	C 62,2	D 56,6
E 69,6	A 73,5	D 33,4	B 45,3	D 66,5	C 59,9
C 71,0	C 74,8	E 34,0	C 51,2	E 68,0	B 60,4
B 71,2	B 75,2	C 40,2	E 55,0	A 74,1	E 60,5
A 72,7	E 75,8	A 41,9	A 57,2	B 77,5	A 63,9

*II. Pinus silvestris.*

Probe: 1.	2.	3.	4.	5.	Mittel 1—5.
<i>1000-Korngewicht.</i>					
D 6,24	D 5,53	E 5,95	E 5,66	D 4,88	D 5,68
E 6,24	E 5,70	A 5,98	C 5,71	E 5,06	E 5,72
B 6,34	A 5,88	B 6,01	D 5,71	C 5,11	C 5,83
A 6,36	C 5,88	D 6,02	A 5,84	B 5,20	B 5,87
C 6,42	B 5,92	C 6,04	B 5,90	A 5,42	A 5,90

Probe:	1.	2.	3.	4.	5.	Mittel 1—5.
<i>Reinheit.</i>						
D	95,0	D 88,4	D 94,3	D 95,3	D 90,9	D 92,8
B	97,2	B 93,3	B 95,0	B 96,7	B 93,8	B 95,2
C	97,4	C 96,1	E 97,1	C 97,4	C 95,9	C 97,0
E	98,0	E 97,1	C 98,1	E 97,5	E 96,6	E 97,3
A	98,4	A 97,3	A 98,2	A 98,9	A 98,3	A 98,2

*Keimfähigkeit.*

E	35	C 45	C 54	C 81	C 20	C 48,4
C	42	D 47	E 55	A 85	E 24	E 49,8
D	44	E 47	A 56	E 88	A 26	A 52,6
A	47	A 49	B 56	B 89	D 26	D 53,6
B	47	B 52	D 62	D 89	B 36	B 56,0

*Gebrauchswert.*

E	34,3	D 41,5	C 53,0	C 78,9	C 19,2	C 47,0
C	40,9	C 43,2	B 53,2	A 84,1	E 23,2	E 48,5
D	41,8	E 45,6	E 53,4	D 84,8	D 23,6	D 50,0
B	45,7	A 47,7	A 55,0	E 85,8	A 25,6	A 51,7
A	46,2	B 48,5	D 58,5	B 86,1	B 33,8	B 53,5

*III. Larix europaea.*

Probe:	1.	2.	3	4.	Mittel 1—4.
<i>1000-Korngewicht.</i>					
D	4,93	E 5,30	D 5,93	D 5,45	D 5,41
E	5,14	D 5,31	A 5,97	A 5,73	E 5,54
B	5,15	B 5,33	E 5,99	E 5,73	B 5,57
C	5,20	C 5,38	B 6,04	C 5,75	A 5,60
A	5,28	A 5,42	C 6,13	B 5,77	C 5,62

*Reinheit.*

C	80,4	E 89,0	C 82,4	E 83,5	C 84,2
E	80,6	C 89,7	E 84,7	B 84,2	E 84,5
A	81,8	A 90,6	A 84,9	C 84,2	A 85,5
D	81,8	D 91,5	D 85,2	A 84,5	D 85,9
B	81,9	B 92,0	B 85,7	D 84,9	B 86,0

*Taube Körner.*

D	44	D 28	D 42	A 47	D 41
C	47	A 29	A 45	C 49	C 43
A	50	E 29	C 45	D 49	A 43
E	53	C 30	B 46	E 49	E 46
B	54	B 37	E 51	B 53	B 48

Probe:	1.	2.	3.	4.	Mittel 1-4.
<i>Keimfähigkeit.</i>					
	D 9	B 63	C 41	E 15	D 34
	C 11	D 65	D 44	C 16	C 34
	E 14	A 66	E 45	D 16	E 36
	A 16	E 68	A 48	A 17	A 37
	B 17	C 69	B 50	B 26	B 39

<i>Gebrauchswert.</i>					
	D 7,4	B 58,0	C 33,8	E 12,5	C 29,5
	C 8,8	D 59,5	D 37,5	C 13,5	D 29,5
	E 11,3	A 59,8	E 38,1	D 13,6	E 30,6
	A 13,1	E 60,5	A 40,8	A 14,4	A 32,0
	B 13,9	C 61,9	B 42,9	B 21,9	B 34,2

IV. *Pinus strobus.*

Probe:	1.	2.	Mittel 1-2.
<i>1000-Korngewicht.</i>			
	B 18,48	E 18,24	B 18,43
	D 18,65	B 18,37	E 18,50
	A 18,75	D 18,47	D 18,56
	E 18,76	C 18,60	A 18,72
	C 19,00	A 18,69	C 18,80

<i>Reinheit.</i>			
	B 90,7	D 92,4	D 92,0
	D 91,5	E 94,3	B 92,7
	E 93,4	B 94,7	E 93,9
	C 94,4	C 94,8	C 94,6
	A 95,3	A 95,0	A 95,2

<i>Keimfähigkeit.</i>			
	D 34	D 57	D 45,5
	E 43	C 70	C 57,0
	C 44	A 76	E 60,5
	B 47	B 78	A 62,5
	A 49	E 78	B 62,5

<i>Gebrauchswert.</i>			
	D 31,1	D 52,7	D 41,9
	E 40,2	C 66,4	C 54,0
	C 41,5	A 72,2	E 56,9
	B 42,6	E 73,6	B 58,3
	A 46,7	B 73,9	A 59,5

Es würde hier zu weit führen, die Befunde in allen Einzelheiten zu besprechen. Ich beschränke mich daher auf eine kritische Betrachtung der wichtigsten Punkte, um die Natur der auftretenden Abweichungen festzustellen.

Die auftretenden Abweichungen können zweierlei Natur sein, einerseits zufällige Schwankungen, andererseits Abweichungen systematischer Natur, die also auf die Methode oder die Art der Handhabung zurückzuführen sind. Diese Unterscheidung ist nicht leicht, ja nicht einmal mit Sicherheit durchzuführen. Dennoch muss sie versucht werden. Dies kann nur auf Grund einer grösseren Anzahl von Proben geschehen. Darum wurden von jeder Art mehrere Proben zu den Versuchen herangezogen. Findet eine Anstalt bei einer Samenart gegenüber den anderen Anstalten stets oder vorwiegend zu niedrige oder zu hohe Zahlen, so kann auf Abweichungen systematischer Natur geschlossen werden. Abweichungen dagegen, die vereinzelt auftreten, können, selbst wenn sie sehr gross sind, als zufällig betrachtet werden. Der Grad der Tendenz zu niedrigen bzw. hohen Zahlen tritt am meisten zu Tage, wenn aus den Befunden an den einzelnen Proben innerhalb derselben Samenart für jede einzelne Anstalt das Mittel gezogen wird. Hierbei kommt sowohl die Häufigkeit wie auch der Grad extremer Befunde zum Ausdruck.

Legen wir dieses Prinzip unseren Betrachtungen zu Grunde, so gelangen wir zu folgenden Feststellungen.

### I. *Picea excelsa*.

**1000-Korngewicht.** Die festgestellten Gewichte sind, vom Minimum zum Maximum fortschreitend, auf der Tabelle wiedergegeben. Daraus ergibt sich, dass — was die Häufigkeit zu hoher oder zu niedriger Zahlen anbelangt — eine Gesetzmässigkeit nicht besteht. Die Mittel aus allen 5 Proben ergeben eine solch geringe Abweichung zwischen dem Minimum (7,95 g) und dem Maximum (8,03 g), dass auch hier eine Tendenz zu hohen oder niedrigen Befunden bei keiner Anstalt wahrzunehmen ist. Daraus ist der Schluss zu ziehen, dass die auftretenden Abweichungen zufälliger Natur sind. Dennoch sind einzelne Abweichungen nicht unwesentlich, so bei Probe Nr. 3, wo das Minimum 7,31, das Maximum 7,77 g beträgt.

**Reinheit.** Die festgestellten Reinheitsprozente zeigen bei den einzelnen Proben eine Reihenfolge von deutlicher Gesetzmässigkeit: Anstalt D hat überall die niedrigsten Prozente, dann folgt B in 4 Fällen und E in 3 Fällen; die höheren Prozente treten regelmässig bei C und A auf. Die Mittel aus den 5 Proben ergeben eine Reihenfolge, die diese Tendenz sehr deutlich illustriert. Sie zeigt aber zugleich, dass nur bei D die Abweichung vom Maximum sehr gross ist, besonders bei Nr. 1, 3 und 4, wo sie 3,1 % bzw. 2,8 % bzw. 2,0 % beträgt und somit selbst durch Annahme einer angemessenen

Latitüde nicht ausgeglichen wird. Hier liegt zweifellos eine abweichende Beurteilung der Reinheit vor.

**Keimfähigkeit.** Die Befunde, nach der Höhe der Keimprozente geordnet, zeigen zum Teil, so bei Probe 1 und 2, eine ausgezeichnete Übereinstimmung, zum anderen Teil, nämlich bei Nr. 3—5, dagegen unzulässig grosse Differenzen. Eine deutliche Gesetzmässigkeit tritt dabei nicht zu Tage. Die Tendenz zu niedrigen bezw. hohen Befunden geht aus den Mittelwerten hervor. Bemerkenswert ist die hohe Zahl bei A, die niedrige bei D. Dabei schwankt aber auch die Anzahl der tauben Körner manchmal, so bei Nr. 3, so stark, dass hier der Zufall eine grosse Rolle zu spielen scheint. Es muss Aufgabe künftiger Versuche sein, diese rätselhaften Verhältnisse aufzuklären. Hier sei nur auf drei auffallende Erscheinungen aufmerksam gemacht: 1. auf den hohen Prozentsatz an »noch gesunden« Körnern besonders bei B, in zweiter Linie bei A, und zwar auch dort, wo diese Anstalten höchste Keimergebnisse erzielten. 2. auf die relativ grosse Differenzen im Prozentsatz anormaler Keime; B stellte bei keiner der Proben anormale Keime fest, während C und E die meisten anormalen Keime aufweisen. Das kann nur mit den Keimungsbedingungen zusammenhängen. (Vgl. hierzu die Befunde mit *Pinus strobus*!). 3. auf die auffallend hohe Keimziffer nach 7 Tagen bei B, welche die der anderen Anstalten in den meisten Fällen bei weitem übertrifft. Am 14. Tage tritt dagegen überall weitgehenster Ausgleich ein.

**Gebrauchswert.** Die Feststellung der Gebrauchswerte kann unter Umständen die Frage klären, inwiefern Reinheit und Keimfähigkeit sich gegenseitig kompensieren, d. h. ob sich eine strengere Auslese in höhere Keimfähigkeit auswirkt und somit als berechtigt erscheint. Auf der Tabelle sind darum auch die Gebrauchswerte, nach der Höhe gerechnet, zusammengestellt. Aus derselben ist ersichtlich, dass eine solche Auswirkung nicht zu Tage tritt, was darauf zurückzuführen ist, dass dort, wo die niedrigsten Reinheitsprozente vorhanden sind, auch die niedrigsten Keimprozente auftreten. Die Mittelwerte zeigen in der Tat fast genau die gleiche Reihenfolge, wie diejenigen der Keimfähigkeit.

**Dauer der Keimversuche.** Aus den Ergebnissen lassen sich Schlüsse über die Dauer der Keimversuche bei *Picea excelsa* ziehen. Im allgemeinen sind hier die Versuche nach 21 Tagen beendet; durch die Ausdehnung der Versuche auf 28 Tage wurde nur in Einzelfällen das Keimergebnis um 1 % erhöht. So könnte man sich bei dieser Art mit 21 Tagen begnügen. Dennoch bin ich für die Ausdehnung auf 28 Tage und zwar aus folgenden Gründen: Die Übereinstimmung der Keimergebnisse lässt — wie wir oben gesehen haben — bei einigen Proben zu wünschen übrig; der Keimversuch ist demnach hier verbesserungsfähig. Darum ist es vielleicht berechtigt, selbst auf eine Erhöhung von nur 1 % nicht zu verzichten.

Auch ist die Möglichkeit vorhanden, dass in einzelnen, auch wenn nur seltenen Fällen, noch grössere Erhöhungen der Keimprocente eintreten. Hier kann die statistische Verarbeitung eines umfangreicheren, älteren Materials Auskunft geben. Bis zur Klärung dieser Fragen wird es notwendig sein, die Versuche auf 28 Tage auszudehnen. Es ist dabei wichtig, dass dadurch den Anstalten bei unbefriedigendem Verlauf der Keimung Gelegenheit geboten ist, die Versuche nach verschiedenen Methoden zu wiederholen, um die wahre Höhe der Keimfähigkeit schliesslich doch noch zu erreichen, ohne die vorgeschriebene Zeit zu überschreiten. Eine weitere Ausdehnung der Keimversuche über den 28. Tag hinaus, erscheint überflüssig. Dies bestätigen auch die Versuche einer Anstalt, die bis zum 35. Tage fortgeführt wurden, wobei in keinem einzigen Falle Nachkeimungen zu verzeichnen waren.

## II. *Pinus silvestris*.

**1000-Korngewicht.** Die Befunde nach der Höhe geordnet zeigen keine befriedigende Übereinstimmung, so bei Nr. 2, 4 und 5. Eine durchschlagende Gesetzmässigkeit tritt zwar nicht zu Tage, aber die Tendenz zu hohen oder niedrigen Befunden ist unverkennbar. Dieselbe tritt besonders bei den Mittelwerten hervor, wo D den tiefsten, A den höchsten Stand zeigt. Diese Differenzen dürfen m. E. auf die abweichende Auslese bei der Reinheitsbestimmung, die hier tatsächlich vorzuliegen scheint, zurückzuführen sein.

**Reinheit.** Die festgestellten Reinheitsprocente zeigen sehr starke Abweichungen! Dabei tritt eine Gesetzmässigkeit zu Tage, die an Deutlichkeit nichts zu wünschen übrig lässt: auffallend niedrige Reinheitsprocente bei D, auffallend hohe bei A; die Abweichungen zwischen diesen beiden Anstalten sind sehr gross. Die übrigen Anstalten nehmen in einer bestimmten Reihenfolge eine mittlere Stellung ein, doch sind auch bei diesen Differenzen vorhanden, die über das zulässige Mass hinausgehen. Aus den Mittelzahlen geht die Tendenz der einzelnen Anstalten im allgemeinen hervor. Es kann wohl keinem Zweifel unterliegen, dass bei *Pinus silvestris* die Beurteilung der beschädigten Körner von den verschiedenen Anstalten eine verschiedene ist. Dabei ist eine Kompensation zwischen Reinheit und Keimfähigkeit im allgemeinen nicht festzustellen, wie wir weiter unten unter »Gebrauchswert« sehen werden. Die Frage, welches Verfahren das richtigere ist, kann nur durch weitere gemeinsame Versuche geklärt werden.

**Keimfähigkeit.** Auch die Keimfähigkeitsbefunde zeigen grössere Abweichungen, die eine gewisse Gesetzmässigkeit erkennen lassen. Vorwiegend am Höchsten sind die Keimprocente bei B, am Niedrigsten bei C, wie auch aus den Mittelwerten hervorgeht. Auffallend sind dabei die grossen Differenzen in der Anzahl der anormalen Keime: bei B und A gar keine oder nur vereinzelt, bei D wenige, bei C und E sehr viele, eine Reihenfolge, die genau der absteigenden Keim-



fähigkeitslinie entspricht. Es liegt zweifellos eine Schädigung durch die Bedingungen des Keimversuches vor.

**Gebrauchswert.** Eine Kompensation zwischen Reinheit und Keimfähigkeit findet nicht statt. Die Reihenfolge der Gebrauchswerte bleibt dieselbe wie die der Keimfähigkeitsprozente.

**Dauer der Keimversuche.** Bei *Pinus silvestris* ist eine Erhöhung der Keimprozente in der 4. Woche eine verbreitete Erscheinung. Diese Erhöhung ist meist gering (etwa 1—2 %), kann aber in Einzelfällen beträchtlich sein, so bei Probe Nr. 5, wo bei sämtlichen Anstalten Nachkeimungen zu verzeichnen sind und zwar bis zu 5 % (von 21 auf 26 %!). Es ist klar, dass auf solch hohe Beträge nicht verzichtet werden kann. Eine Ausdehnung der Versuche auf 28 Tage ist demnach bei dieser Samenart unbedingt notwendig. Die Fortführung der Versuche durch eine Anstalt bis zum 35. Tage hatte bei den meisten Proben eine Erhöhung um 1 % zur Folge.

### III. *Larix europaea*.

**1000-Korngewicht.** Die hier auftretenden Abweichungen sind nur bei D erheblich. Diese Gesetzmässigkeit geht auch aus den Mittelwerten, die sonst eine gute Übereinstimmung zeigen, hervor. Daraus ist zu schliessen, dass D bei der Bestimmung des Gewichtes bezw. der Reinheit anders vorgegangen ist, als die anderen Anstalten.

**Reinheit.** Die Übereinstimmung ist bei No. 1 und 4 eine gute; die Abweichungen liegen innerhalb einer angemessenen Latitüde. Bei No. 2 und 3 sind Abweichungen zwischen Minimum und Maximum vorhanden, die 3,0 bezw. 3,3 % betragen und somit über das zulässige Mass hinausgehen. Auffallend die Tendenz zu niedrigen Prozentsätzen bei C und E, zu hohen bei B und D. In den Mittelwerten tritt eine Verminderung der Differenz ein. Die Differenzen dürfen hier in der abweichenden Handhabung der Reinheitsbestimmung liegen.

**Keimfähigkeit.** Die Befunde zeigen z. T. grössere, ausserhalb der zulässigen Latitüde liegende Differenzen. Eine deutliche Gesetzmässigkeit tritt indessen nicht zu Tage, was auch in den Mittelwerten zum Ausdruck kommt, die einen Ausgleich innerhalb der zulässigen Latitüde zeigen. Immerhin tritt bei einigen Stationen die Tendenz zu niedrigen bezw. hohen Keimprozenten hervor. Eine richtige Beurteilung kann indessen hier nur unter Berücksichtigung der tauben Körner erfolgen. Vergleichen wir die an den frischen Samen festgestellten Prozente an tauben Körnern mit den beim Abschluss der Keimversuche festgestellten, so finden wir im allgemeinen eine weitgehende Übereinstimmung. Nur bei D treten bei No. 1 und 4 grössere Differenzen zu Tage, nämlich 44 und 57 bei No. 1, 49 und 61 bei No. 4. Die Beurteilung der Taubheit ist nach meinen Erfahrungen an den bereits mehrere Wochen im Keimbett gelegenen Samen einiger Koniferen, wie *Larix*, *Abies*, *Pseudotsuga* u. a. schwierig. Darum ist bei den vorliegenden gemeinsamen Versuchen die Feststellung auch

an den frischen Samen vorgesehen. Es kann m. E. keinem Zweifel unterliegen, dass die Befunde letzterer Art zuverlässiger sind. Diese sind auf der Tabelle zusammengestellt. Die Differenzen zwischen Minimum und Maximum sind sehr ansehnlich und gehen z. T. über die zulässige Latitüde hinaus. Man ist — angesichts der wohl berechtigten Annahmen, dass Abweichungen durch die subjektive Handhabung und Beurteilung hier kaum denkbar sind — versucht, in diesen Differenzen ein rätselhaftes Spiel des Zufalls zu erblicken. Und dennoch sind auch hier gewisse Gesetzmässigkeiten vorhanden, die auf die Möglichkeit von Unterschieden in der Beurteilung hinweisen: die geringe Anzahl tauber Körner bei D, die hohe bei B und E, was in den Mittelwerten zum Ausdruck kommt. Auffallend ist nun der Umstand, dass eine ähnliche Tendenz auch bei den Keimfähigkeitsbefunden wahrzunehmen ist: D die niedrigsten, B die höchsten. Wäre aber etwa durch Zufall der Prozentsatz an tauben Körnern bei D niedriger als bei B, so müssten bei ersterem mehr keimfähige Körner vorhanden sein als bei letzterem. Es müsste also hier neben der Frage nach den günstigsten Keimungsbedingungen auch die der Beurteilung der tauben Körner geklärt werden. Im übrigen ist auch hier teilweise ein bemerkenswerter Prozentsatz an »noch gesunden« Körnern bei A und B festzustellen, während bei den anderen Anstalten solche Körner vollständig fehlen. Andererseits liegen die Verhältnisse in bezug auf anormale Keime völlig umgekehrt.

*Gebrauchswert.* Zur Klärung der Frage nach den Beziehungen zwischen Reinheits- und Keimfähigkeitsbefunden wurden auch hier die Gebrauchswerte festgestellt. Ein Ausgleich tritt indessen nicht ein; die Reihenfolge bleibt genau die gleiche wie bei den Keimfähigkeitsbefunden.

*Dauer der Keimversuche.* Erhöhungen der Keimprocente in der 4. Woche sind hier nur vereinzelt und in sehr geringer Höhe (1 %) eingetreten. Dennoch wird die Sammlung grösseren Materials zur Entscheidung, ob die Versuche am 21. Tage abgeschlossen werden können, notwendig sein. D setzte die Versuche auf 35 Tage fort und erzielte hierbei nur unbedeutende Nachkeimungen von 0,25 bis 0,50 %. Interessant sind die Versuche von D mit 20tägiger Vorbehandlung bei einer Temperatur von 12—14 Grad und Ausdehnung der Versuche bis zum 61. Tage. Dabei wurde nur bei Probe Nr. 1 eine nennenswerte Erhöhung erzielt (15 % gegenüber 9 % nach der üblichen Methode), die aber bedeutungslos bleibt angesichts der Tatsache, dass eine Überschreitung der Befunde der anderen Anstalten dadurch nicht eingetreten ist.

#### IV. *Pinus strobus.*

Bei der vorgenommenen Untersuchung von nur 2 Proben ist hier die Feststellung von Gesetzmässigkeit kaum möglich.

*1000-Korngewicht.* Die Ergebnisse zeigen befriedigende Übereinstimmung. Eine ausgesprochene Tendenz zu niedrigen bzw. hohen

Werten ist bei keiner Anstalt wahrzunehmen, höchstens bei B eine gewisse Tendenz zu niedrigen, bei C eine solche zu hohen Werten, wie auch aus den Mittelwerten hervorgeht.

*Reinheit.* Aus den Befunden ergibt sich, dass die Differenz zwischen niedrigsten und höchsten Befunden bei No. 1 4,6 %, bei No. 2 2,6 % beträgt und somit in beiden Fällen ausserhalb der zulässigen Latitüde liegt, die hier mit etwa 2 % anzunehmen ist. Eine gewisse Tendenz ist bei einigen Anstalten zu erkennen, so bei D zu niedrigen, bei A und C zu hohen Prozenten.

*Keimfähigkeit.* Die Ergebnisse zeigen hier, mit Ausnahme von D, weitgehende Übereinstimmung. Die auffallend niedrigen Keimziffern bei D sind sehr lehrreich, indem sie auf die ungenügend tiefe Temperatur des nach der Kellermethode in den ersten 30 Tagen verwendeten Raumes zurückzuführen sind, wie aus Mitteilungen dieser Anstalt hervorgeht, die aus diesem Grunde Untersuchungen dieser Samenart in der wärmeren Jahreszeit vermeidet.

Im übrigen ist folgendes zu bemerken: Die besten Ergebnisse wurden überall nach der Keller-Methode erzielt. C wendet auch eine besondere Methode an, mit welcher diese Anstalt um 2 bzw. 1 % höhere Ergebnisse erzielt als mit der Keller-Methode, ohne indessen damit die von anderen Anstalten nach letzterer Methode erzielten höchsten Keimprocente zu erreichen. — Auffallend ist die grosse Anzahl anormaler Keime bei C, während bei den anderen Anstalten solche nicht zu verzeichnen waren. Dass dies auf die Keimungsbedingungen zurückzuführen ist, geht schon daraus hervor, dass sich bei C Probe No. 2 nach der Keller-Methode das zehnfache an anormalen Keimen ergab, als nach den beiden anderen Methoden. Dabei ist auffallend, dass die vier Reihen des Versuches nach der Keller-Methode untereinander ausserordentlich grosse Differenzen in der Anzahl anormaler Keime zeigen. Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass hier Verschiedenheiten in den Keimungsbedingungen Beschädigungen verschiedenen Grades zur Folge hatten. — Bemerkenswert ist ferner das Fehlen »noch gesunder« Körner bei D, während bei den übrigen Anstalten darin eine weitgehende Übereinstimmung herrscht.

*Gebrauchswert.* Wie aus der Zusammenstellung hervorgeht, besteht eine Kompensation zwischen Reinheit und Keimfähigkeit nicht; die Reihenfolge der Gebrauchswerte richtet sich im wesentlichen nach der der Keimfähigkeit.

*Dauer der Keimversuche.* Die Keimung nach der Keller-Methode ist meist am 70. Tage beendet; die weiteren Erhöhungen bis zum 91. Tage sind gering (1—2 %). Nach der gewöhnlichen Methode dagegen sind selbst nach dem 84. Tage Keimungen bis zu 5 % zu verzeichnen. Für die richtige Bemessung der Zeitdauer der Keimversuche muss erst die statistische Verarbeitung eines umfangreichen Materials abgewartet werden.

**Schlussfolgerungen.** Aus obigen Ausführungen geht hervor, dass die kritische Betrachtung der Befunde Fingerzeige über die wunden Punkte der Untersuchungen ergeben kann. Es erwächst uns daher die Aufgabe, in Zukunft die gemeinsamen Untersuchungen so einzurichten, dass der Faktor Zufall völlig ausgeschaltet wird, um auf diese Weise die Differenzen systematischer Natur klar erfassen zu können. Ist dies geschehen, so werden sich gewiss keine Schwierigkeiten ergeben, die beste Untersuchungsmethode genau festzulegen. Ich denke zunächst an einen Austausch des untersuchten Materials. Die Einzelheiten sollen später ausgearbeitet werden. Der Ausschuss schlägt vor, die Anzahl der zu untersuchenden Arten zunächst stark einzuschränken und für die nächste Enquete nur *Picea excelsa* in möglichst viel Proben in Aussicht zu nehmen.

Dir. *K. Dorph-Petersen* dankt Prof. *Lakon* für seinen interessanten Bericht, bedauert nur, dass dieser nicht zeitig da war, um ein vorhergehendes Studium der Materie zu ermöglichen. Er weist ferner auf die Gefahr von Druck auf Koniferensamen hin, eine der Ursachen der Schwierigkeit der Reinheitsbestimmung dieser Samen, Ursachen, warum nur wenige Stationen mit reicher Erfahrung in dieser Hinsicht, sich an den vergleichenden Untersuchungen von Koniferensamen beteiligt hatten. Ausserdem waren die zur Verfügung stehenden Quantitäten dieser Samen meistens zu klein.

Dr. *L. C. Doyer* bemerkt, dass bei *Larix europaea* und *Pseudotsuga Douglasii* bisweilen Insekten vorkommen, welche bei der Beurteilung der Keimfähigkeit Schwierigkeiten verursachen können.

Prof. *G. Lakon* meint nicht, dass dies bei dem untersuchten Material der Fall gewesen ist. Weiter teilt er mit, dass der Bericht so spät fertig sei, weil er nicht ohne die Kommission einen Bericht abgeben wollte und der Ausschuss erst zur Zeit des Kongresses zusammentreten könnte. Es war nicht möglich für eigene Rechnung zusammenzukommen. Einmal hatte er versucht den Ausschuss in Zürich zusammenzurufen, aber nur Dr. *Grisch* und er waren anwesend gewesen.

## The Evaluation of Seed Tests.

By

*E. Brown*, Principal Botanist, and *E. H. Toole*, Physiologist,  
Division of Seed Investigations, Bureau of Plant Industry,  
U. S. Department of Agriculture.

Seed germination involves two major problems: First, providing conditions under which all viable seeds will germinate; and second, interpreting the results of the tests with respect to the agricultural value of the seed.

In nature, seeds have developed adaptations to their environment with the result that many of them have special requirements for germination. Also, with many kinds the previous history of the seeds greatly modifies the germination requirements so that is not possible to designate any one artificial condition as the universal optimum even for a given species. These facts have led to great refinement in the technic of germination in order that all of the viable seeds may be made to germinate. The natural result has been a general inclination to regard the highest germination figure obtained in the germination laboratory as representing the value of the seed. Our more common field seeds do not, however, usually have specialized requirements for germination, but they often represent other problems even more perplexing to the seed analyst.

After providing the determined conditions for germination, the seed analyst examines his test to determine the percentage of germination and is at once confronted with the problem of determining what seedlings are to be considered as germinated. This would seem to be a matter of definition, but the definition must be in relation to the purpose of the test. A study of the physiological life of the seed would require one definition while a desire for knowledge of the agricultural value of the seed would require quite another. In seed control work, the seed analyst is dealing only with the agricultural value of the seed and so it would seem logical to define germination as the production of a normal seedling capable of continued development. Our fundamental conception of the purpose of testing seeds for germination determines whether our results are informing or misleading to the person who is planting the seeds in the ground to raise a crop.

This brings us to the question of the best method of distinguishing a "normal seedling capable of continued development." The papers

by Witte, Franck and Sebelin\*) show that there is general agreement that many types of abnormal and broken seedlings are not capable of continued development and are of no agricultural value. In spite of such agreement as to useful seedlings, there is still much variation between the results of germination tests from different laboratories.

We must not lose sight of the fact that the samples of doubtful value are the only ones presenting a real problem in seed germination. Then let us stop to consider with what type of seeds we may be confronted in a sample of seed of doubtful value. We have seeds that have lost all vitality through age or through adverse moisture conditions, we have seeds that have been weakened by age, moisture or other conditions, as well as seeds that have been more or less injured by harvesting and cleaning machinery. Of course, we expect to have many seeds that are capable of producing normal seedlings. The seeds that have been weakened are usually slow in germination. They may or may not produce a normal seedling, depending on the nature and the degree of the weakening influence. When a seed has been mechanically injured, the parts of the embryo may be actually broken apart within the seed coat. Observation and study have shown that these broken parts start growth and continue development for a time just as do parts of a normal seed. The seed coat may hold these parts together in such a way that during the early stages of germination it is difficult to detect that they are not normal.

When a germination test in an artificial substratum is examined after a few days growth, we find perfectly normal seedlings, clearly dead seeds, and all stages between these extremes. If the seedlings are removed from the test at a too early stage, it is probable that many broken and abnormal seedlings will be removed and recorded as germinated. Even after sufficient time has been allowed for the broken seedlings to be detected, many partly injured and weakened seedlings will be found, the disposition of which is doubtful. The seed analyst must draw a sharp line between useful and worthless seedlings when under these artificial conditions no sharp demarkation exists. We need some method of separating these seedlings into

---

\*) *Witte, Hernfrid*. On broken growths of leguminous plants, their causes, judgment and value. Actes du Vème Congrès International d'essais de Semences, Rome, May 16-19, 1928, pp. 267-275.

*Sebelin, Christian*. Über Aetiologie und Regenerationsvermögen der »Anormalen Kleekeime.« Proceedings of the International Seed Testing Association, Nos. 7-8, Jan.-April 1929, pp. 1-47.

*Franck, W. J.* The germination test regarded from a biological point of view. Proc. Int. Seed Testing Association, Nos. 9/10, July-Oct., 1929, pp. 1-33.

*Franck, W. J.* Which direction must be followed in judging the germination capacity of seeds? Proc. Int. Seed Testing Association, Nos. 13/14, July-Oct., 1930, pp. 42-48.

useful and worthless; in other words, some method of determining in the case of each seedling whether or not it is a "normal seedling capable of continued development". The method used for this determination must be such that when it is applied by different analysts working in different laboratories in different countries and under different conditions, the results will all show the possible plant-producing power of the seed.

Because soil is the natural medium for the establishment of the seedling, it seems only natural to test the seeds under favorable conditions in the soil and let this natural means determine which seedlings are capable of establishing themselves. Experience with the development of seedlings in soil and study of the behavior of seedlings which establish themselves in soil and seedlings which fail to continue development, provides a living and abiding definition of the normal seedling that is more definite and more accurate than word and pictorial definitions.

It is undoubtedly true that demands of time and space will require that analysts continue to make a large part of their germination tests under artificial conditions. However, if we accept the viewpoint that the germination test is to be interpreted to give the proportion of normal seedlings capable of continued development, then experience with tests in soil furnishes the best definition of the normal seedling and is the safest guide in the interpretation of an artificial test.

Soil testing should not be as difficult as some seem to feel. A standardized soil is not necessary or desirable, any more than one soil type is required in field crop production. It is necessary that suitable conditions for germination be provided so that we may measure the ability of the seeds to produce plants rather than to measure the effect of environment. Sufficient moisture must be supplied and the moisture should be in thin films within the soil so that it will be well aerated. Soils that pack or form a crust on the surface should be avoided. Under the laboratory or greenhouse conditions one must guard against injury to the seedlings by "damping off" organisms.

It is desirable to make germination tests in the greenhouse where they may be continued long enough to study the development of seedlings until it is clear that they can or cannot establish themselves. It is, however, practical to make a greater number of supplementary tests in soil in small containers in the laboratory germination chamber.

In recent years, results of comparative soil tests have been reported in the referee work of the Association of Official Seed Analysts of North America and of the International Seed Testing Association. Discouragement has been expressed because some of the results reported have been unsatisfactory. Seed analysts have not been familiar with the fundamental requirements for establishing

seedlings in the soil, and have tried to use laboratory technic rather than gardeners' experience. It is only natural that there should be many initial failures. Even so, we believe that in general the soil test furnishes a better guide to the value of a sample of doubtful value than the artificial test as now commonly interpreted.

The reports of the comparative tests of the Association of Official Seed Analysts of North America for the last four years show a steady improvement in the results of soil tests so that now they are reasonably uniform and reliable. Of greater importance is the fact that experience with soil tests has made the interpretation of artificial tests more uniform and representative of the value of the sample.

We urge then that seed analysts adopt the viewpoint that the result of the germination test represent the potential value of the seed to produce plants.

We suggest experience with the development of seedlings in soil as the best and most satisfactory guide to the interpretation of the normal seedling capable of continued development.

We believe that the acceptance and development of these principles will do much toward the elimination of misunderstandings in commerce in seeds and will greatly help in the recognition of the role of the analysis of seeds in the development of agriculture.

#### ABSTRACT.

In testing seeds for germination, the necessity to cause all viable seeds to germinate should not obscure the obligation to interpret the germination test so that the results will be informing rather than misleading to the person who is to use the seed to produce a crop.

There is rather general agreement as to the type of seedling of value in producing plants, but there is need of a suitable guide for determining in the case of each seedling whether or not it is a normal seedling capable of continued development.

Experience with the development of seedlings in soil provides a living and abiding definition of the normal seedling that is more definite and more accurate than any word or pictorial definition. It is not suggested that tests in soil should be used to the exclusion of the usual tests, but that soil tests should furnish the basis for the interpretation of the usual tests.

We believe that the acceptance of the viewpoint that the result of a germination test should represent the proportion of normal seedlings capable of continued development will do much toward the elimination of misunderstandings in commerce in seeds and will aid in the recognition of the importance of seed knowledge to agriculture.

*Dr. W. J. Franck:* The subject treated in the most interesting paper by Mr. Toole is in the last time the topic of the day in the seed world, because the soil test has many advocates though also many opponents.

Therefore in reading the paper of Dr. Toole, it afforded me much pleasure that both his conclusions were redacted so clearly and so prudently.



that I think that all colleagues, who made a special study of abnormal germs, may agree with this redaction.

However, it seems desirable to draw your attention once more to the fact that speaker does not at all recommend the soil test as a substitute of our ordinary germination test.

He only recommends more experience with soil tests, being the most adequate way to come to a more correct appreciation of the value of normal and abnormal germs, found at the germination test, and, considered from this point of view, I can fully agree with his opinion.

The most accurate and most detailed description of abnormal germs, even combined with the excellent coloured drawings shown by colleague Dorph-Petersen, will not do, if the analyst has no experience.

The best way to appropriate this experience, is to make soil tests and to study the seedlings.

Therefore it is my proposal: Let us go on with the study of soil tests and in the mean time let us try to compose a more detailed set of prescriptions for abnormal germs. The trials with Crucifers in the International Rules are only a first step in this direction.

Prof. S. P. Mercer. It is clear from Dr. Toole's figures exhibited on Wednesday-evening that he has himself been able to reduce the results of soil tests to fairly definite rules, and that he is himself able to evaluate results of paper tests in accordance therewith.

The whole question should therefore be referred to the Research Committee for Countries with Temperate Climate for report at the next Congress when the Committee might submit rules for interpretation based upon their experience of soil results.

## **Introduction to the International Rules.**

By

*Dr. Ir. W. J. Franck.* (Holland.)

At the congress in Rome in 1928 the Research Committee offered to the members of the International Association the redaction of International Rules to be used by the testing of seeds for the International Trade.

This draft, though the result of preceding comprehensive discussions between the committee members, could only be considered as a first trial for the adoption of International Rules and it was to be expected that this first attempt would not attain its end at once.

Though the proposal of the committee was in the main approved by the participants of the Congress and the members of the I. S. T. A., it was returned to the Research Committee with the request:

1. to alter the contents in accordance with the proposed modifications.
2. to make a particular study of special points of difference and to report about these points at the next congress.

This revision has now been made. The members of our Association have been sufficiently in a position to make their observations; these remarks have been collected and discussed:

1. by the members of the Executive Committee at their meeting at Cambridge in September 1930.
2. by the members of the Research Committee.

The subsequent reports, which appeared about the observations made and which were sent to you in the meantime in order to study them and the definite draft which I have at present the honour of submitting to your approval, are the results of all the discussions by word and by letter.

Before proceeding to the discussion of this new draft, about the approval and adoption of which will be voted by the members of the General Assembly on Friday July 17th, I should prefer to give a short explanation of the consequences for the different stations in case of adoption of it.

The International Rules are exclusively an introduction for the seed testing for international usage.

As I said already in Rome in my paper about the International Rules, it is the intention, that each station remains quite free as to how it wishes to have its samples tested and is not bound to issue International Certificates, but when an International Certificate is

used, it must be based on an examination according to the International Rules.

Each seed testing station remains free, also in future, to apply its own rules for seedtesting, though it deserves recommendation to modify gradually the national rules in such a way that they become as much uniform as is possible to the International ones.

Of course it will be necessary that for an arbitration test the International Rules are applied, for the rest the question of arbitration has not been regulated in the International Rules, since the International Trade arranged this itself. In my opinion it is a matter of course that if the International Association of seedmerchants calls in our advice in special cases of arbitration, our President will always be ready to give the required information.

It seems to us not desirable however to lay down anything about this question of arbitration in the Rules.

I beg you to consider the redaction of the International Rules, we have to discuss now, as a compromise brought about by the collaboration of numerous experts with sometimes different opinions.

All observations have been carefully taken into consideration. (Of course it was impossible to satisfy everyone for 100 per cent. I beg you to remember this during the discussions and if you agree with us that the establishment of International Rules is necessary and if this draft meets with your approval in the main points, our Committee kindly requests you, not to mind some details which you would have liked otherwise and to concentrate your attention to the main points, about which opinions are still somewhat different. Before ending these discussions it will be in a very high degree desirable to agree also on these points.

Nevertheless, when you wish to make improvements in the proposed redaction, please will you do it now and will you write down the proposed altered redaction for convenience sake? Our Committee will discuss these possible proposals once more and we all shall accept or reject them by voting on Friday the 17th of July.

As it is closely connected with these discussions of the International Rules it will be necessary also to discuss the redaction of the International Certificate. As I was already overcharged with work for the International Seed Testing Association, Director Dorph-Petersen was so kind to take the initiative for this part of the task of the Research committee and to take upon himself the composition of an International Certificate. For this composition too many preparatory activities were necessary and the present redaction must also be considered as a compromise of many opinions.

If the participants of this congress could agree with the proposed redaction, I am convinced that we will have to our disposal in future a very useful International certificate.

## Règles Internationales.

Au congrès de Rome en 1928 le Comité de recherches pour les pays à climat tempéré présentait aux membres de l'association internationale la rédaction de Règles internationales, à suivre en analysant les semences dans le commerce international.

Quoique ce projet fût le résultat de discussions approfondies des membres du comité, il ne pouvait évidemment être considéré que comme un avant-projet. Dès avant ce congrès on pourrait compter que cette première tentative ne suffirait pas à atteindre le but. Il est vrai que les points principaux de l'avant-projet furent adoptés par le congrès, mais l'avant-projet fut renvoyé au comité qui fut prié:

- 1) de le modifier conformément aux amendements adoptés.
- 2) de faire une étude spéciale des points contestés et de présenter un rapport, concernant ceux-ci au congrès prochain.

Cette révision a eu lieu. Les membres de notre association ont eu toute l'occasion de faire leurs remarques. Ces remarques ont été collectionnées et ont été l'objet d'une discussion, par

- 1) les membres du comité exécutif dans leur assemblée à Cambridge en septembre 1930.
- 2) les membres du comité de recherches pour les pays à climat tempéré.

Les rapports consécutifs concernant ces remarques qui vous ont été transmis à examiner et le concept définitif que j'ai l'honneur de vous présenter, sont le résultat de toutes les discussions orales et écrites.

Avant de commencer la discussion de ce concept, que nos membres voteront le vendredi 17 juillet prochain, je voudrais donner un exposé concis des conséquences, que l'adoption de ce projet entraînerait pour les différentes stations. Les règles internationales ne forment qu'une introduction à l'examen international des semences.

Comme j'avais l'honneur d'observer dans mon rapport lu à Rome concernant les Règles Internationales, on a l'intention de laisser chaque station d'essais de semences entièrement libre dans l'examen des semences. Elle n'est pas tenue de délivrer des certificats internationaux. Si toutefois elle désire délivrer ceux-ci, ces certificats doivent se baser sur une analyse selon les règles internationales. Chaque station reste et restera libre d'appliquer ses propres règles quoiqu'il soit désirable de modifier graduellement les règles nationales de telle façon qu'elles se conforment le plus possible aux règles internationales.

Il va de soi qu'il est nécessaire d'appliquer ces dernières à un examen arbitral international. Toutefois, comme le commerce international a déjà réglé lui-même ce sujet, l'arbitrage international n'est pas réglé dans les règles proposées. Je suis d'avis que lorsque la

Fédération internationale du Commerce des Semences nous consulte dans des cas déterminés d'arbitrage, notre président sera naturellement prêt à donner les renseignements désirés. Nous ne l'avons pas cru désirable d'ajouter à nos règles internationales une disposition concernant l'arbitrage.

Je vous prie de considérer la rédaction des règles internationales, dont la discussion aura lieu tout à l'heure, comme un compromis issu de la collaboration de nombreux experts d'opinions parfois diverses.

Toutes les observations ont fait l'objet d'un examen consciencieux. Il était naturellement impossible de contenter tout le monde sous tous les rapports. Je vous prie de ne pas le perdre de vue pendant les discussions.

Si vous êtes, comme nous, d'avis que l'adoption des règles internationales est nécessaire, si en outre vous vous accordez sur les dispositions principales de ce projet, vous voudrez bien passer les points de détail que vous auriez voulu modifier et concentrer votre attention sur les points principaux concernant lesquels il existe encore une divergence d'opinions.

Quoiqu'il en soit si vous désirez corriger la rédaction proposée, vous voudrez bien le faire à l'heure même en formulant votre projet. Notre comité se chargera de discuter encore une fois ces amendements et nous tous, nous voterons vendredi prochain. Comme il existe un certain rapport entre la rédaction des certificats internationaux et les règles internationales, il est nécessaire que celle-ci forme également l'objet d'une discussion. Monsieur le directeur Dorph-Petersen a eu la bienveillance de se charger de cette partie des travaux, attendu que je me trouvais déjà surchargé d'autres travaux pour notre association. Il s'est chargé notamment de la rédaction du certificat international. Pour composer ce document la collaboration de plusieurs personnes a été nécessaire et la rédaction actuelle doit être considérée comme un compromis de diverses opinions.

Si les membres de ce congrès adoptent la rédaction proposée je suis convaincu que nous disposerons à l'avenir d'un certificat international très utile.

### Internationale Vorschriften.

Auf dem Kongress in Rom im Jahre 1928, schlug der Untersuchungsausschuss für Länder mit gemässigtem Klima den Mitgliedern der Internationalen Association die Redaktion der Internationalen Vorschriften vor, welche bei Samenuntersuchungen im internationalen Handelsverkehr befolgt werden könnten.

Obwohl dieser Vorlage gründliche Beratungen der Mitglieder des Ausschusses zu Grunde lagen, könnte sie selbstverständlich nur als ein vorläufiger Entwurf betrachtet werden. Schon vor dem Kongress

in Rom könnte man ja darauf rechnen, dass dieser erste Versuch das erwünschte Ziel nicht erreichen würde.

Zwar wurden die Hauptpunkte des Entwurfes vom Kongresse angenommen, der Entwurf wurde jedoch zum Ausschuss überhandet mit der Bitte:

- 1e) den Entwurf den angenommenen Amendementen gemäss zu ändern.
- 2e) von den bestrittenen Punkten ein Speziellstudium zu machen und dem nächsten Kongress einen Bericht zu überhanden.

Die Revision hat stattgefunden. Die Mitglieder unserer Association haben vollständige Gelegenheit gehabt ihre Bemerkungen zu machen. Diese Bemerkungen sind gesammelt worden und darüber folgte eine Beratung

- 1e) der Mitglieder des Hauptverbandes in ihrer Sammlung in Cambridge im September 1930.
- 2e) der Mitglieder des Untersuchungsausschusses für Länder mit gemässigtem Klima.

Die einzelnen Rapporte bezüglich der Bemerkungen, welche Ihnen zur Untersuchung zugesandt worden sind, und das endgültige Konzept, welches ich mich beehre Ihnen anzubieten im Namen unseres Komites, sind das Ergebnis der gesammelten mündlichen und schriftlichen Beratungen.

Bevor wir die Diskussion über dieses Konzept anfangen, welches am Freitag den 17. Juli in Abstimmung gebracht werden soll, möchte ich eine kurze Auseinandersetzung der Folgen der Annahme dieser Vorlage für die verschiedenen Versuchsstationen geben.

Die internationalen Vorschriften bilden nur eine Einleitung zur internationalen Untersuchung der Samen.

Wie ich die Ehre hatte in meinem römischen Rapport bezüglich der internationalen Regeln zu bemerken, hat man die Absicht jede Station in der Samenuntersuchung ganz frei zu lassen. Sie ist also nicht gehalten internationale Zertifikate auszufertigen. Wünscht sie es jedoch zu tun, so sollen diese Zertifikate den internationalen Vorschriften zu Grunde liegen.

Jede Station bleibt auch in der Zukunft ganz frei ihre eigenen Vorschriften zu befolgen, obwohl es erwünscht sei allmählig die nationalen Vorschriften in solcher Weise zu modifizieren, dass sie sich möglichst nahe den internationalen Vorschriften anschliessen.

Es ist selbstverständlich notwendig bei einer internationalen Arbitraluntersuchung diese Vorschriften anzuwenden. Da indessen der internationale Samenhandel diesen Gegenstand schon selbst geregelt hat, fehlt eine Regelung dieser Materie in den internationalen Vorschriften.

Ich bin der Ansicht, dass falls der Verein des internationalen Samenhandels uns in irgendeinem Falle zu Rate zieht, unser Vor-

sitzender selbstverständlich sofort bereit sein wird die gewünschte Auskunft zu erteilen.

Wir haben es nicht als erwünscht erachtet eine Regelung der Arbitrage in unsere internationalen Vorschriften aufzunehmen.

Ich bitte Sie die Redaktion der internationalen Vorschriften, worüber die Debatte sofort geöffnet werden sollen, als einen Kompromiss zwischen mehreren Meinungen von Sachkundigen zu betrachten.

Alle vorgeschlagene Aenderungen sind in gründlicher Weise in Betracht genommen worden. Es war natürlich unmöglich alle in jeder Hinsicht zu befriedigen.

Ich bitte Sie dies während der Debatte nicht zu übersehen. Wenn Sie uns beistimmen, dass die Adoption internationaler Vorschriften notwendig ist, wenn Sie diesbezüglich mit den Hauptpunkten dieses Entwurfes einig sind, werden Sie sich an untergeordnete Punkte, welche Sie sonst ändern möchten, nicht stossen. Sie werden wohl Ihre Aufmerksamkeit gütigst auf diejenigen Hauptpunkte konzentrieren, bezüglich deren die Meinungen bis jetzt noch auseinander laufen.

Wie dies auch sein möge, falls Sie die vorgeschlagene Redaktion zu ändern wünschen, so bitte ich Sie dies sofort zu tun, indem Sie ihr Amendement formulieren. Unser Ausschuss wird sich noch einmal über diese Amendemente beraten und wir alle werden nächsten Freitag darüber abstimmen.

Da ein enger Zusammenhang zwischen den internationalen Vorschriften und der Redaktion der internationalen Zertifikate besteht, ist es notwendig auch letztere einer Debatte zu unterwerfen. Herr Kollege Dorph-Petersen hat die Güte gehabt, sich mit diesem Teil der Arbeit zu beschäftigen, da ich selbst schon mit andern Arbeiten für die internationale Association überladen war. Er hat sich namentlich mit der Redaktion des internationalen Zertifikats beschäftigt. Um dieses Dokument zusammenzustellen ist die Mitarbeit mehrerer Personen notwendig gewesen und die jetzige Redaktion ist als ein Kompromiss zwischen mehreren Meinungen zu erachten.

Falls die Kongressmitglieder die vorgeschlagene Redaktion annehmen möchten, bin ich überzeugt, dass wir in der Zukunft über einem sehr brauchbaren internationalen Zertifikat verfügen können.

The International Rules accepted by the General Assembly of the I. S. T. A. according to the discussions of the Congress are stated on pp. 313—335.

Les Règles Internationales adoptées par l'Assemblée Générale suivant les discussions du Congrès de l'I. S. T. A. sont indiquées pages 336—360.

Die infolge der Diskussionen des Kongresses von der Generalversammlung der I. S. T. A. angenommenen internationalen Regeln sind Seite 361—385 angeführt.

## Discussions on the Scheme of International Rules for Seed Testing.

### *Ad paragraph II. Sampling.*

Mr. *Manasse* observes that it seems to him unnecessary to sample every bag in the case of large lots of seeds which may contain dodder seeds.

Dr. *Franck* remarks that practice at Wageningen has taught the contrary, because dodder is often distributed very irregularly.

Prof. *v. Degen* is of the same opinion as Dr. *Franck*, but would like to go still further and investigate separately samples from every bag.<sup>1)</sup>

He expects that the sampling committee will desire some changes in the prescriptions and is of opinion that it would be better to wait with the discussion of this chapter till the committee has brought out a report.<sup>2)</sup>

Prof. *Bredemann*: Soviel ich verstanden habe, hat die Probenahme-Kommission gestern berichtet, dass sie noch keine Vorschläge zu machen hat.

Prof. *Bussard* fait observer, qu'il y a une contradiction dans les termes des paragraphes 6 et 7 concernant les prélèvements à effectuer sur 30 sacs et sur 50 sacs Ceci résulte sans doute d'une erreur de rédaction, qu'il conviendrait de corriger.

Dr. *Franck* répond, que peut-être la rédaction est un peu incomplète, mais qu'il n'y a pas de contradiction. On pourrait ajouter, que tous les petits échantillons doivent être combinés jusqu'à un grand échantillon définitif. Dans le cas, où le lot comprend plus de 50 sacs, il faut prendre deux ou trois échantillons définitifs

Dr. *v. Rijn* interrupts that Mr. *Leggatt* who is on the point of leaving Wageningen would like to say a few words about another question.

Mr. *Leggatt* makes the following communication: It is a great pleasure to me as President of the Association of Official Seed Analysts of North America to have this opportunity of extending the hearty greetings of our Association to the International Seed Testing Congress and to express our great appreciation of the important work being carried out by the I. S. T. A.

I also wish on this occasion to express the hope on behalf of the A. O. S. A. that it will be possible for the next International Seed Testing Congress in 1934 to meet at the other side of the Atlantic.

Dir. *Dorph-Petersen*: In the name of the International Seed Testing Association and all the Europeans present here, I beg to thank our colleague, Mr. *Leggatt*, heartily for his kind words of greeting on the behalf of the

<sup>1)</sup> Einzelbemusterung gewisser Partien ist notwendig, jedoch muss dann jedes Muster getrennt untersucht werden.

<sup>2)</sup> Der auf Probeziehung bezügliche Text sollte erst verhandelt werden, wenn wir die Beschlüsse der Musterziehungskommission kennen werden.



Association of Official Seed Analysts of North America, the elder one of the two Associations in question.

I wish to repeat my hearty welcome and to thank all our six American colleagues for coming over here to take part in the Conference. I also wish to say that we admire the work started by the American Association. Here I think especially of the large number of comparative tests set on foot. With an extraordinary initiative and energy a number of new procedures and methods have been tested and practiced. During these days we have felt with what energy and conviction our American colleagues are fighting for the soil tests. In their great eagerness they do not quite understand our hesitation on this side of the Atlantic in making the soil tests decisive in judging the germinating value of seed lots.

The acceptance of the proposal made to-day by Professor Mercer will show that we are all interested in making careful comparative tests in soil like those described and demonstrated by Dr. Toole.

We regret very much that our dear colleague Mr. Brown has been unable to attend this Congress and would ask you to bring him our best greetings.

We also thank you for your work on the purity tolerance problem. We are grateful to each of you for the initiative taken in discussing new points of view.

We are pleased to hear that our North American friends would like to see us over there, and we would ask you to accept our most sincere thanks for the invitation extended here. I believe I am right in saying that all of us would like to make the trip to America, but only fear that lack of time and money will prevent us. However, I hope we shall be able to overcome the economical difficulties some time and make the necessary preparations in due time. I hope we shall be able to succeed in this, so that the European Institutions may be adequately represented. You may rest assured that we are all interested in obtaining a Congress in North America in order to learn still more from you. By seeing your Institutions and meeting all of you again I am sure that we shall get some new initiative, involving progress in our work. I think we need to learn not to stick too much to old forms and methods, which it would be advantageous to replace with new ones.

The General Assembly to be held to-morrow has to decide whether the invitation issued by U. S. A. should be accepted; I hope that the present economical conditions will not be a hindrance. By travelling together I hope we shall be able to obtain a considerable reduction from one of the many big shipping companies.

At all events, we thank all our American colleagues heartily for the invitation and the greetings from their Association. We would ask you to bring them, in turn, our best wishes for progress in our mutual work, the aim of which is the sowing of the best possible seed in the soil.

Prof. Witte says that in connection with the invitation of Mr. Leggatt, he has to communicate the following:

Although I know very well that it is the intention to arrange the next Congress at Washington, circumstances may prevent this, and therefore I have herewith the honour to invite the Seed Testing Association to hold a Congress in Sweden at our capital, Stockholm. I believe that there will be

something of interest to see in Sweden. We have our newly established modern Seed Testing Institute with organized field control at Stockholm and during the excursions we can study plant breeding at the well known Swedish Plant Breeding Society's grounds at Svalöf as well as seed growing of different crops in different parts of the country. However, if the 1934 Congress is held in America, the 1937 Congress is invited to assemble in Stockholm.

Dir. *Dorph-Petersen* offers thanks in the name of the Association also for this proposal; he lives in hope that it will be possible for the General Assembly to accept the invitations.

Dr. *v. Rijn* proposes that the members of the International Association give their opinion now, the final decision to be taken on Friday

It is a general desire that if the Congress in 1934 is held in Washington, Stockholm shall be the place of conference in 1937.

After this interruption, the discussions on the International Rules are continued.

#### *Ad Page 3 (Table 1).*

Prof. *Chmclar* bemerkt zu Seite 4 (Tabelle 1): Es ist nicht möglich den Zeitpunkt der ersten Zählung als Keimenergie aufzufassen. Die Unterschiede bei den Analysen sind bei der ersten Zählung so gross, dass es nötig sein wird die Keimschnelligkeit aus den Börsennormen auszuscheiden.

Mr. *Garcia Romero* is of opinion that the table on page 3 (English text) is more or less confusing because two different kinds of data are put together and he thinks that a separation is desirable. He also states that only a small number of kinds of seed is tabulated and wishes to increase that number. A more extensive table could be composed and discussed at the next Congress.

Dr. *Franck* replies that the combined table is clear to those concerned and very serviceable. Concerning the number of the kinds of seed mentioned it will always be possible to extend the table if more data are available.

In answer to a remark to the effect that the amounts of seed prescribed for analyses were too small, Dr. *Franck* wishes to say that a scrupulous examination of a smaller number is preferable to a less exact examination of a larger quantity.

Prof. *Bussard* dit, qu'il y a déjà pour certaines espèces, notamment pour les semences de betterave, des normes d'un usage général (normes allemandes ou de Magdebourg, normes françaises) dont il faut tenir compte pour l'établissement de la durée des essais de germination et du nombre de jours relatif à l'énergie germinative (première visite des germes).

Dr. *Franck* remarque, que chaque station reste tout à fait libre à choisir les dates désirées pour les divers dénombrements. C'était seulement l'intention de donner un guide préliminaire pour les dates du premier et du dernier dénombrement.

Prof. *Chmclar* meint, dass die Sache gut durchgearbeitet sei, und dass wir nichts zu tun haben mit den Vorschriften in verschiedenen Ländern. Er schlägt vor die Diskussionen hierüber zu beenden und nur eventuelle Fehler in dieser Tabelle zu ändern.

Mr. *Lafferty* is of opinion that the duration of the germination tests, as indicated in the proposed rules, could be shortened in the case of certain kinds of seed without lessening the value of the list. He proposes that an examination of this question should be continued and that the results should be reported at the next Congress.

Dr. *Franck* answers that in his opinion it will not be desirable to shorten the germination duration of the various kinds of seed too much (in connection with the publication of Mr. Wieringa in the Proceedings No. 15—16—17, 1931: »Die Dauer der Kennversuche«) and that possible shortenings should only be made after more experience in that direction.

Mr. *Lafferty* says that in consequence of the publication of Inspector Stahl (Proceedings No. 11—12, 1930: »Die Dauer der Keimversuche«) he has collected data of different years and has sent these data to colleague Dorph-Petersen. He does not wish to change at this moment figures of the table, but he asks that the study of this question be continued.

### *Ad paragraph III. B. Definition of pure seed.*

Dr. *Franck* is of opinion that the new wording of this chapter, composed by the German colleagues, is much better and more rational than was the case in the first draft of the International Rules.

Miss *Astri Frisak* refers to the paragraph on the top of page 5: »Seeds of clovers damaged as is shown in plates I and II«. She continues: I want to call your attention to the fact that by considering as pure seed the types of seeds which are presented in the figures 5—15, plate I—II, we at once come into contradiction to the definition itself of pure seed by the stronger method.

I refer especially to clover seeds with a split in the seed coat in the region of the hypocotyl, such as are the seeds No. 5 and No. 8, Plate I, and also refer to clover seeds with the seed coat chipped off at the connecting point of cotyledons and radicle which is not pictured in the plates in question.

Several investigations and experiences have shown that seeds with a split in the testa in the region of hypocotyl give broken sprouts. See: Wieringa and Leendertz, Proceedings 1928 — K. Olsoni, Proceedings 1930 (No. 13—14), Dorph-Petersen's coloured plates at this Congress, and in addition own investigations, not published.

By accepting these seeds as pure seed, one does not any longer adhere strictly to the definition of pure seed by the stronger method, in which it is clearly defined that those are considered pure seed which present a possibility of developing normal sprouts.

I propose, that the first paragraph on the top of page 5 (English text): Seeds of clovers, damaged as is shown . . . etc., is excluded of the Rules until additional experiments are performed which enable one to make up illustrations more definitely.

Dr. *Franck* disputes this proposal; the plates are only intended to be a guide in the judgment of pure seeds. It is a beginning and perhaps they can be improved, but they ought not to be scrapped.

Ir. *Leendertz* grants that the photographs 12, 14 and 15 are not clear and may be reckoned also to impure seeds, therefore he proposes to change 1—15 to 1—12 and to consider numbers 13, 14 and 15 as doubtful.

Dr. v. *Rijn* advises the congress to confine the remarks in order to be able to finish the discussions in time and to treat the prescriptions more in general.

Miss *Frisak* cannot agree with the change proposed by Ir. *Leendertz*.

Dr. *Franck* asks Miss *Frisak* to formulate another proposal which the Research Committee can take into careful consideration.

*Ad paragraph III. B. 1, 2 and 3. Definition of pure seed.*

Dr. *Franck* communicates that he did not again try to replace the Stronger and Quicker Methods by another one because it appeared to him from correspondence that this was quite impossible and therefore both methods have been included in the draft for the International Rules.

Prof. *Munn* states that the Association of Official Seed Analysts of North America has very carefully considered the matter of a compromise or change in the methods of determining the percentage of pure seed so that but one method would appear in the International Rules. It is the unanimous opinion of the Association that no concession can be made from the Shorter Method (Q. M.) because of several reasons which are apparent when one studies the relation of the purity (pure seed) of the commodity being analysed to the use to which it is put in agriculture.

Dr. v. *Rijn* proposes not to enter into this question but to record the remarks of Prof. *Munn* in the Congress report.

Dr. *Franck* answers that in this direction already an improvement was made. Formerly a seed dealer did not know how a purity determination was done, at present it is stated on the International Certificate and every one can ask what purity method he wishes to be used.

Dr. *Griessmann* meint, dass in dem Abschnitt Beta-Knäule eine Einschränkung zu machen sei, dass die Salatrüben von der Absiebung mit dem 2 mm. Sieb auszunehmen sind, da die gehandelten Knäule vielfach einen hohen Prozentsatz von kleinen Knäulen enthalten.

Dr. *Grisch* bemerkt, dass er vorschlagen möchte den in Frage stehenden Passus auf Seite 6 so abzufassen, dass man, anstatt von Salatrüben zu sprechen, sagt: Bei Runkel- und Zuckerrüben soll alles . . .

Dr. *Franck* erklärt sich damit einverstanden.

Herr *Manasse* schlägt vor auf Seite 6 das Wort »Verfälschungsmittel« zu ändern in »Beimischung«, gegen welche Änderung kein Bedenken besteht.

*Ad paragraph III. C. 2. a. II. Definitions of Extraneous matter.*

Dr. *Griessmann* schlägt vor die Redaktion zu ergänzen: »Tauben Knäule von Beta-Arten oder solche Knäule von Zucker- und Futterrübensamen, die durch das 2 mm. Sieb passieren« in Übereinstimmung mit dem Vorhergehenden.

*Ad paragraph III. D. Directions for dodder examination.*

Der Seide-Ausschuss schlägt vor, dass im französischen Text der Internationalen Regeln auf Seite 8 (im deutschen Text Seite 7), wo von grosser, mittlerer und kleiner Seide die Rede ist, statt dessen nur zwischen grosser und kleiner Seide unterschieden werde. Der Ausschuss hält es für notwendig, dass vor allem an der Spezies der *Cuscuta* festgehalten wird, aber in Bezug auf die praktische Seite, nur zwei Grosskategorien der Seidesamen unterschieden werden sollen und zwar: grosse (Groß-) und kleine (gewöhnliche Klee-) Seidesamen. Die Kommission empfiehlt die in Rom angenommenen Untersuchungsmethoden der Kleeseidebestimmung und nicht die in den internationalen Regeln angeführten, welche mit den in Rom vereinbarten nicht vollkommen übereinstimmen.

Weitere Vorschläge des Seide-Ausschusses sind:

1. den früheren Kongressbeschluss, die Grenze der Schädlichkeit des Auftretens der *Cuscuta* in Europa festzustellen, weiterhin durchzuführen.

2. in jedem Lande die dort vorkommenden Seide-Arten zu studieren und deren genaue Determination vorzunehmen.

3. in jedem an der Seidefrage interessierten Lande auch systematische Versuche über die Keimfähigkeit der dort zur Reife gelangenden Seidesamen vorzunehmen, da es wahrscheinlich ist, dass sich in dieser Hinsicht Unterschiede ergeben werden. Selbstverständlich werden nur die Durchschnittsergebnisse mehrerer Jahre vergleichbare Grundlagen ergeben.

4. auf Seite 8 des französischen Textes den 7 Absatz und auch die letzten zwei Zeilen zu streichen und an Stelle der zwei letzten, gestrichenen Zeilen hinzuzufügen: *En cas de doute, concernant le degré de maturité de la graine, l'essai de germination décide. La même observation s'applique aux semences encore enfermées dans les capsules.* (Die übrigen Übersetzungen, englischer und deutscher Text, sind der französischen Originalfassung anzupassen).

5. Vorarbeiten zur Erzielung einheitlicher internationaler Plombierungsmethoden sollen mit dem Ziele, die gegenseitige Anerkennung zu erwirken, vorgenommen werden.

6. Es wird vorgeschlagen den Seide-Ausschuss durch Wahl neuer Mitglieder zu ergänzen.<sup>1)</sup>

---

<sup>1)</sup> In einer nachhergeführten Korrespondenz schlägt der Seide-Ausschuss die folgende Redaktion des Kapitels »Untersuchung auf Seide« vor.

*»Untersuchung auf Seide.*

*I. Bei Klee- und Grasarten.*

Von Weissklee, Bastardklee und Timothee sind 50 g, von Rotklee, Luzerne und Kleearten ähnlicher Korngrösse wenigstens 100 g auf Seide zu untersuchen. Sind in der Probe im Laufe der Untersuchung bereits viele (mehr als 10) Seidekörner (darunter wenigstens ein Korn einer grobsamiger Art) gefunden worden, so kann die oben vorgeschriebene Menge entsprechend reduziert werden.

Da aber laut Kapitel »Probeziehung« dieser Vorschrift für Seideuntersuchung *grössere Proben*, als oben angegeben, einzusenden sind, so empfiehlt es sich bei den grosskörnigen Kleearten nicht nur 100 g, sondern die ganze eingesandte Probe (bis 500 g) zu untersuchen und die Arbeit mittels geeigneter Siebe zu erleichtern. Die ganze Probe wird mittels zweier Siebe, bespannt mit Drahtgeweben von einer Lochweite von 1 und 1,1

#### *Ad paragraph IV. Germination.*

Dr. Franck communicates that the chapter giving prescriptions for germination has been rewritten for a great part, in order to make it more consonant with the modern point of view as to the judgment of germinated seeds. This chapter has to be considered as a first trial and must be extended in the future.

#### *Ad paragraph IV. C. 6. Moisture and aeration.*

Dr. v. Degen propose de mettre à page 10 du texte anglais, au lieu de »pepper«, le mot »Capsicum« et il appelle l'attention de la séance sur le fait, que les épinards (*Spinacia*) sont très sensibles à l'arrcsage.

mm, abgesiebt, und dadurch wird ein grosser Teil des Seidegehaltes der Probe (von Kleeseide 100 %, von Grobseide ca. 60 %) in den Siebabfall konzentriert. Der durch die beiden Siebe gefallene Teil der Probe wird dann Korn für Korn unter einer Lupe (2-fache Vergrösserung) durchgesehen; vom obengebliebenen Teile ausserdem noch wenigstens 100 g.

Eine weitere, nicht ganz verlässliche, aber oft sehr rasch zum Ziele führende Methode ist die drehende Bewegung des die Samen enthaltenden Siebes in horizontaler Lage, wodurch die Kapseln und Seidekörner -- besonders die Grobseidekörner -- sich auf der Oberfläche der geschüttelten Samenmenge ansammeln (»Paddy-Tisch«-Effekt) und von dort zwecks Untersuchung abgeschöpft werden können.

Die Seidekörner werden stets spezifisch: als Kleeseide (*Cuscuta Trifolii*) und Grobseide (*C. arvensis*, *C. suaveolens*) bestimmt und berichtet. In besonderen Fällen aber (Untersuchung von Rohware, um die Frage zu beantworten, mit welcher Maschine die Seidekörner zu entfernen sind) ist es wünschenswert, auch über die durch das Sieben ermittelte Verteilung der Seidekörner, also über die Korngrösse (gross-, mittel- und feinkörnig, ohne Rücksicht auf die Art der Seide) zu berichten.

Bei Vorhandensein von unreifen, tauben und sgen. verkalkten Seidekörnern, sowie von leeren oder unreifen Seidekapseln, ist die Probe unter Angabe des Befundes noch für seidefrei zu erklären. Falls aber die Probe eine grössere Menge solcher Seidekörner enthält, wird die Ware mit Angabe des Befundes für nicht hinreichend gereinigt begutachtet. Der Reifegrad der Seidesamen ist nach Entwicklungsgrad, Grösse, Farbe und Konsistenz der Samen zu beurteilen. Letztere wird durch Pinzettendruck ermittelt. In Zweifelsfällen ist der Reifegrad des Seidekornes durch den Keimversuch festzustellen. Dieser kann durch Anstechen der Körner nach dem 14 Tage beschleunigt werden.

Da in den verschiedenen Ländern hinsichtlich des zulässigen Gehaltes an Seidesamen verschiedene Spielräume gelten, muss der Spielraum erwähnt werden, z. B. in Deutschland »seidefrei (mit einem Spielraum von 10 Seidekörnern pro kg bei den grohkörnigen, bzw. pro  $\frac{1}{2}$  kg bei den feinkörnigen Kleearten und beim Timothee)«, in Frankreich »déscutées«, usw.

#### *II. Bei Leinsamen.*

Zur Untersuchung von Leinsaat auf Seidegehalt ist eine Probe von 500 g einzufordern. Diese Menge ist mit einem Sieb von 1,7 mm Lochweite abzusieben und der Abfall zu untersuchen. Die Zahl der Zwillingkörner von Leinseide ist besonders anzugeben.

Weil diese Redaktion nicht auf dem Kongress diskutiert worden ist, hat das »Research Committee« nicht diesen Antrag in der adoptierten Fassung der internationalen Regeln anbringen können. Vielleicht kann bei einer späteren Redaktionsänderung diese vorgeschlagene Redaktion aufgenommen werden.

Dr. *Toole* observes that his laboratory agrees with Dr. v. *Degen* that Spinach seed is very sensitive to an excess of water in the substratum during germination, but that low temperature may often compensate this sensitiveness.

Mr. *Leggatt* says that recent work by Dr. *Sifton*, University of Toronto, has shown Spinach to be particularly sensitive to gas exchange relations. It would appear that the sensitiveness to moisture referred to in the discussion may be rather a question of proper aeration.

*Ad paragraph IV. C. 8. F. Chemicals.*

Prof. *Todaro*: Les essais de germination en laboratoire doivent se proposer la détermination de la vitalité des semences en elle même et pourtant dans les meilleures conditions possibles. Ils sont pourtant à se faire dans des substrats neutres, aussi pour s'assurer la comparaison des résultats.

*Ad paragraph IV. C. 9. D. Soil tests.*

Dr. *Toole* wishes to take this occasion to express his appreciation to Dr. *Franck* and his entire staff, but especially to Mr. *Wieringa* and Ir. *Leendertz* for their whole-hearted co-operation which has made possible a demonstration of soil testing methods.

*Ad paragraph V. A. Additional Determinations. Sanitary Condition.*

Dr. *Franck*: With regard to the instructions for examination of the sanitary condition of the seeds, I can only repeat that we urgently want more detailed prescriptions and that the Health Committee has tried to propose a satisfactory wording which we must accept as a first trial.

*Ad paragraph V. C. Provenance.*

Dr. *Griech* formuliert für den Kongress folgende Vorschläge:

1. Die internationalen Provenienzgutachten sind in allen Fällen so bestimmt abzufassen, dass kein Zweifel über den Befund der Untersuchung entstehen kann.

2. Zu diesem Zwecke sind bestimmte, klare Normen aufzustellen, die Gewähr dafür bieten, dass die in den untersuchten Proben vorgefundenen Bestimmungsmerkmale von allen der internationalen Vereinigung für Samenkontrolle angeschlossenen Untersuchungsanstalten gleich beurteilt werden.

3. Es soll eine Subkommission erwählt werden, die diese Normen im Sinne der heutigen Beschlüsse des Komitees für Provenienzbestimmungen redigieren soll.

En discutant dans la séance de la commission spéciale pour l'étude de la provenance des semences et plus tard dans une réunion générale le Professeur *Todaro* déclare, qu'il n'est pas opportun de faire cette détermination et que les moyens de recherches, que les laboratoires ont à leur disposition, sont insuffisants. Quant à la détermination de la provenance, il observe entre autres choses, qu'elle nous reconduit aux anciens fétichismes. Tout le monde sait bien, que dans le cas de races génétiquement pures, chaque race produit des semences de valeur héréditaire identique (dans tous les territoires où sa végétation s'accomplit normalement) et d'une valeur agricole peu différente quant au degré de prospérité d'où, résulte des graines, qui sont plus ou moins largement pourvues de substances alimentaires pour l'embryon,

que les plantes puissent réaliser dans les différentes sections de la zone de culture. Dans les variétés communes, constituées par biotypes plus ou moins nombreux et de différentes valeurs agricoles, il peut arriver au contraire, que quelques unes d'entre elles subissent, dans un territoire déterminé, l'élimination totale des biotypes, qui sont les meilleurs au point de vue agricole ou qui sont les pires, en perdant ou acquérant ainsi respectivement une valeur en rapport à une finalité culturale particulière. Il peut se faire au contraire que, dans les différents secteurs de la zone de culture tous les biotypes survivent dans les conditions de prospérité propre à chaque secteur. Dans le premier cas, auquel peut se rapporter par exemple le *Trifolium repens* dans ses adaptations dans la vallée du Po et dans l'Europe moyenne et le *Trifolium pratense* commun dans les pays Européens et du Nord de l'Amérique, vont sortir des variétés distinguées, dans lesquelles les différences botaniques, comme dans le *Trifolium repens*, peuvent aussi se réfléchir dans les caractéristiques morphologiques des semences.

Dans le deuxième cas on n'aura que des formes locales, qui diffèrent entre elles seulement par des caractères de quantité dont chacune est strictement liée aux conditions de vie particulières et subit rapidement les modifications — en mieux ou en pire au point de vue agricole — qui peuvent être déterminées par des différentes conditions de vie plus ou moins appropriées à la variété, comparées à celles du pays où les semences furent récoltées.

Puisque le collègue Grisch se réfère particulièrement aux semences de *Trifolium pratense* et *Medicago sativa* et pour celles de *Trifolium* met en vue les périls de la provenance italienne, j'aime rappeler, que dans la vallée du Po et dans les zones des Alpes et des Apennins, dans lesquelles sa culture est répandue, cette légumineuse trouve des ambients de végétation peu différents de ceux de l'Europe Centrale, en présentant pourtant des variations seulement dans les quantités, c'est à dire dans la taille, le feuillage, etc. Les semences de *Trifolium pratense* de production italienne ne méritent pourtant pas l'obstracisme, auquel elles sont soumises, en se basant sur les résultats de déterminations culturelles, qui ne sont pas méthodiques, pas convaincantes et en contraste évident avec celles de la culture ordinaire, qui, aussi dans l'Europe moyenne, s'est largement utilisé des semences italiennes.

La détermination de la provenance ne présente évidemment aucune difficulté dans le cas — comme celui déjà indiqué du *Trifolium repens* — dont l'ambient a conféré aux biotypes des caractères propres conférés également aux semences et il s'agit ici évidemment de déterminations de variété, plus que de déterminations de provenance. Cette dernière détermination est au contraire ou impossible ou très incertaine dans les autres cas, dans lesquels le laboratoire n'a pas d'autre moyen de recherche, si ce n'est pas celui des graines impures. Cela est évidemment impossible, si l'échantillon ne contient pas de graines étrangères, il est aussi généralement incertain, lorsque dans l'échantillon se retrouvent des semences d'espèces prises comme caractéristiques de territoires déterminés.

Ceci parce que quelques unes d'entre elles peuvent devenir ubiquitaires et que la présence de ces espèces comme des autres, qui sont liées à des territoires particuliers, pourrait être due à des immixtions casuelles après



la récolte des semences pendant le battage, dans le transport aux magasins, etc.

Considérant l'impossibilité d'une détermination exacte et que l'importance de la même est pratiquement petite ou nulle, je propose: qu'on ne considère pas la détermination de provenance des semences dans les analyses pour l'emploi international.

Dr. v. *Rijn* proposes to vote upon the proposal of the Provenance Committee.

The proposal is accepted and therefore it appears to be superfluous to discuss the proposal of Prof. Todaro.

Dr. *Grisch* states, in reply to the attack of Prof. Todaro, that Prof. Todaro was present at the meeting of the Provenance Committee and therefore he is well posted up in the discussions and the conviction of this Committee. He was very positive on the point of distinguishing the presence of *Trifolium supinum* and in such case every station was able to fix the provenance.

Mr. *Mauthner* bemerkt: Es wird gebeten auch die englischen, ungarischen und siebenbürgischen, wie auch polnischen Rotkleesaaten zu den mittel-europäischen Provenienzen zu rechnen (wie deutsche, nord-französische, etc.).

Prof. *Bredemann* schlägt vor: Die von Herrn Mauthner angeschnittene Frage auch der Subkommission zu überlassen, die in der Provenienzfrage in Permanenz bestehen soll. Für diese Subkommission schlägt er vor: Bussard, Gentner, Grisch, Lakon, Leendertz, Krosby, Vitek.

Prof. *Saulescu* bittet den Vorsitzenden, dass in der Provenienzkommision auch Osteuropa vertreten werde, weil auch diese Staaten viel Interesse an der Lösung dieser Frage haben.

#### *Ad paragraph V. D. Weight determinations.*

Mr. *Vitek* stellt vor:

ad a. Tausendkorngewichtsbestimmung. Zu streichen: »so wie sie eingegangen ist« und dafür zu setzen »lufttrocken bei Zimmertemperatur« (séché à l'air à la température du laboratoire, air-dried at laboratory temperature<sup>1</sup>), also: »Die lufttrockenen Körner werden ohne Auswahl« u. s. w.

ad c. Volumgewicht. Zur genauen Bestimmung des Hektolitergewichtes mit dem  $\frac{1}{4}$  oder 1 L-Apparat der deutschen Normaleichungskommission würde genau vorzuschreiben sein, dass die Einfüllung des Getreides in die Cylinder, ganz gleich von welcher Grösse derselbe ist, mit Hilfe eines Fülltrichters vorgenommen wird.

Durch das gleichmässige Abfliessen des Getreides aus einem Fülltrichter, lagert sich dasselbe im Cylinder viel gleichmässiger und die Lagerung des Getreides im Cylinder geschieht ziemlich unbeeinflusst durch die das Getreide aufschüttende Person, sodass das Hektolitergewicht einer und derselben Getreideprobe auch dann immer dasselbe bleibt, wenn verschiedene Personen mit verschiedenen Temperamenten die Aufschüttung mit dem Fülltrichter vornehmen. Einer besonderen Erwägung bedarf die Festsetzung,

<sup>1</sup>) According to subsequent correspondence altered to: »der Temperatur des Laboratoriums ausgesetzt« (abandonné à l'air à la température du laboratoire, exposed to the temperature of the laboratory).

dass die Proben, die auf ihren Wassergehalt geprüft werden sollen, also in hermetisch verschliessbaren Gefässen eingesandt werden.

Mit Rücksicht auf die in der Praxis und auch im Handel gebräuchliche Art der Probenübersendung, erachte ich dieses Vorgehen weder für zweckmässig noch für richtig, denn in jedem Falle handelt es sich für die Anstalten darum, das wirkliche Hektolitergewicht des lufttrockenen Getreides (mit normalem Wassergehalt) festzustellen und in den seltensten Fällen (Streitfällen) wird das Hektolitergewicht mit Getreide bestimmt werden sollen, welches einen höheren als den normalen Wassergehalt aufweist. Dadurch wäre weder der Käufer noch der Verkäufer gedient. Normale Handelsabschlüsse vorausgesetzt, soll das Getreide in lufttrockenem Zustand in den Verkehr gebracht werden, also in einem Zustande, in dem bei wiederholten Bestimmungen des Hektolitergewichtes keine nennenswerten, ausserhalb des in den Börsenbestimmungen erlaubten Latitudenspielraumes liegenden Abweichungen in den Gewichtsfeststellungen vorkommen können. Ohne Rücksicht auf die übrigen Veränderungen, denen Getreidekörner, die in luftdichten Gefässen eingesandt werden, unterworfen sind (Respirationsverlust, u. s. w.), kann nur an lufttrockenem Getreide ein Vergleich der gewonnenen Resultate unter einander von Wert sein.

#### *Ad paragraph V. E. Determination of the moisture content.*

Mr. Leggatt proposes that in view of the trouble frequently experienced in the loss of vitality in seeds, shipped over long distances, especially when shipped via hot countries, the influence of moisture content on the shipping quality of seeds be referred to a committee for study.

Prof. Vitek wishes to change the word moisture content and to use the expression »dry matter content« (Trockengewicht).

Dr. Franck is of opinion that the word moisture content is clear and is used everywhere and that it has no purpose to change it (in the Rules and on the International Certificate).

#### *Ad paragraph VI. Evaluation and reports.*

##### *A. Tolerance.*

Dr. Franck proposes that the Congress accept the formula, explained by Prof. Munn at the round table discussions about latitudes and proposed by Mr. Leggatt.

In Dr. Franck's opinion this system has the advantage that a regular scale of tolerances will be used which is preferable to any system of arbitrary tolerance percentages. Furthermore it is quite easy to compose a small table for the use in the laboratories with intervals of 0.1 per cent which will be quite easy and practical for daily use and which will simplify matters considerably.

Prof. Munn observes: A discussion of tolerances or latitudes in connection with these International Seed Testing Rules must be centered around the fact that we are striving to find and adopt an expression or definition of a latitude or tolerance which may be reasonably allowed and accepted when comparing the analysis results shown upon one international certificate with those of another. The application or use of such a tolerance or latitude by the seed tradesmen among themselves in their trading operations

must be entirely their concern as was provided in the International Seed Trading Rules proposed in 1924.

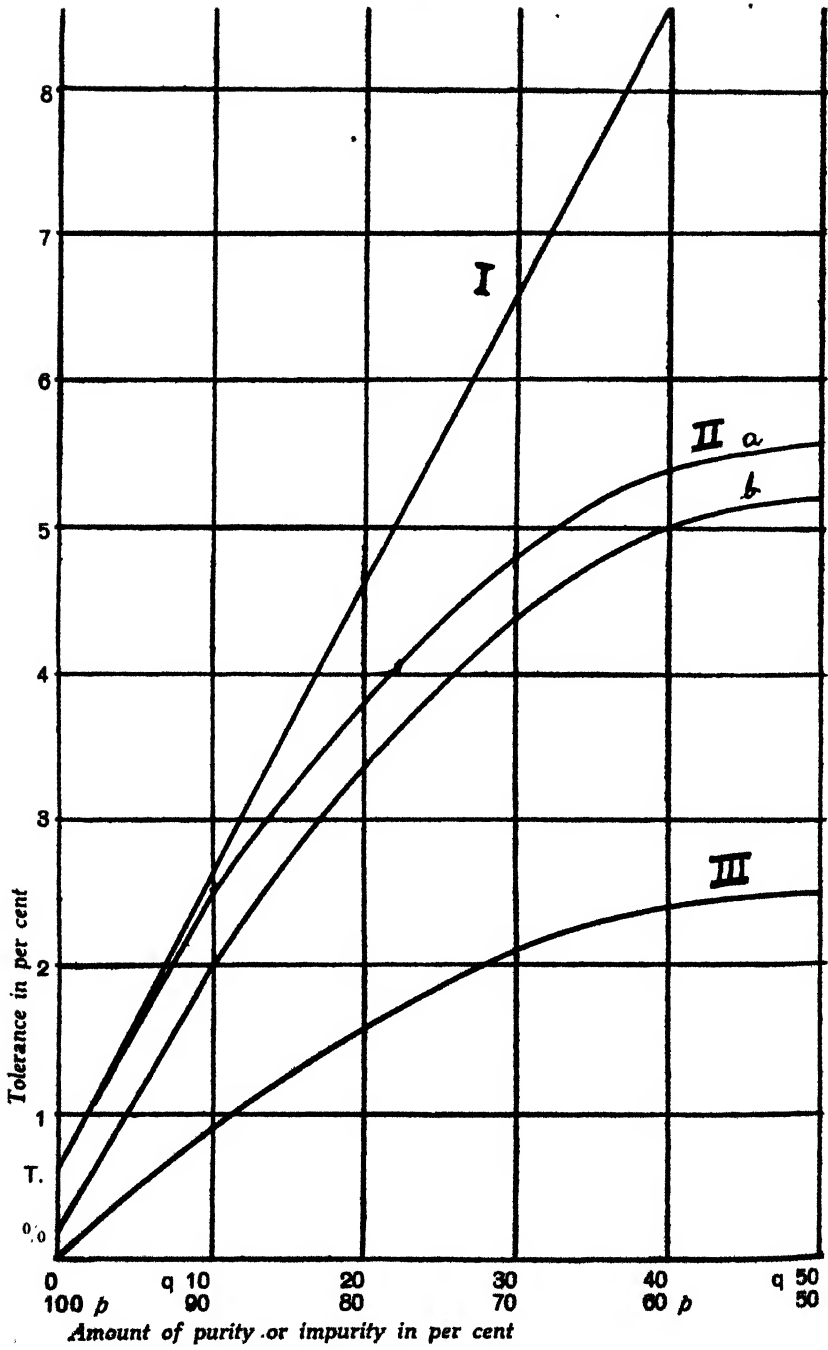
Any formula or expression of latitudes allowed must be based upon thoroly safe and sound theoretical principles as well as upon practice or the actual findings when repeated careful and standard analyses or tests are made upon the material with which seed analysts deal

The seed trade have repeatedly asked for a reliable tolerance formula, at the same time they have asked and urged that no tolerance principle should be adopted in such inartistic manner as to permit the purchaser or the vendor to escape the requirements of the contract by the intentional use of such tolerances to reduce the quality of the seed below the express contract requirements.

Those who first proposed the American tolerance formula for consideration in the International Rules wish to say that they have no special brief for the formula but simply offer it as one which has been found useful and practical in law enforcement. If a better formula can be formulated and accepted then they are still better satisfied

It is exceedingly profitable and interesting to study the application of these tolerance formulae to present international analysis results. If the formula proposed in the rules now before the Congress is applied to the average of the results of replicate analyses obtained by the referee for the association some interesting evidence is obtained. Briefly, it is evident as will be seen from the charts shown herewith that the formula must be used in both its plus and minus values or extremes or to the average in order to include all of those test results reported by stations or laboratories where the workers are familiar with the kind of seed used and where uniform, standard methods are followed. In other words to include all of those results which appear worthy of being included both the plus and minus values must be used. Certainly no formula for tolerance or latitudes can be expected to compensate for non-uniform methods of testing or for carelessness in technique or unfamiliarity with the seed kinds. If the formula is used in both ways or applied to the median (really a double tolerance) then it would seem evident that uniformly mixed seed stocks may pass readily in international commerce upon analyses made by competent workers working under identical rules and methods. This suggests that possibly the proposed formula is too drastic or is not wide enough at certain points especially if it is to be applied to the given analysis results. Indeed one of the objections raised to the American formula is, that for pure seed it is not wide enough for the higher purities, namely, 97, 98, and 99 per cent. If the factor 0.2 % in the straight line formula is increased to 0.6 % as in formula I to provide more latitude for the high purity figures, it still further widens the latitude for the low purities. It should be borne in mind that this is a point where some feel that there is need of a wider latitude because of the unlike nature of the impurities present. The lower the purity of the stock the more variation should be expected and usually will be obtained.

In order to meet this objection another formula (II) or rather a change in the formula has been proposed by C. W. Leggatt. It seems best to illustrate graphically the two formulae I and II with the standard deviation formula III. At the left margin one can see at a glance the amount of tolerance in per cent allowed for each of the amounts of ingredients or analysis values shown at the bottom of the graph.



In formula I the tolerance (T) is six-tenths of one per cent plus twenty per cent of the lesser part, or

$$T = 0.6\% + \frac{\text{the lesser part}}{5}$$

In formula II the tolerance (T) is six-tenths of one percent plus twenty per cent of the formula p times q divided by one hundred in which p is the greater part and q the lesser part of 100, i. e. the component being considered and the remainder of the sample).

$$T = 0.6\% + \frac{20}{100} \times \frac{p \times q}{100}$$

In formula III the tolerance is based upon the standard deviation.

$$T = 3 \times \sigma \text{ on the basis, that } \sigma = \sqrt{\frac{p \times q}{3000}} \text{ seeds}$$

It is now proposed, and in the proposal the research committee assents, that in place of the purity tolerance formula as found in the rules now before the Congress there be substituted formula II for determining the tolerance allowed for pure seed. That for determining the tolerance allowed in per cent for weed seeds, other crop seeds, and inert matter the factor 0.2 per cent be used instead of the factor 0.6 % as used for pure seed. This would mean really two formulas, a wider one IIa using the factor 0.6 % for pure seed and a narrower one IIb using 0.2 % for the other three components.

These tolerance values to be applied to the first or given analysis results.

At the resumed discussion on purity tolerance, Mr. *Lafferty* signified his regret that the members of the Research Committee who were engaged in revising the formula, did not take him into their confidence and did not give him an opportunity of considering their proposal, before presenting it to the Congress, as such an important matter could not be thoroughly examined at short notice.

Dir. *Dorph-Petersen* gave some explanations to Mr. *Lafferty* and told him that lack of time was the only cause of the apparent reserve of the members of the Committee, who neither had the occasion to study nor to discuss this question.

After due consideration and discussion it was moved and carried by the Assembly that the two formulae as proposed under IIa for pure seed and IIb for weed seeds, crop seeds and inert matter be accepted, adopted and inserted in the Rules for Seed Testing.

#### *Ad paragraph VI. B. Hard seeds.*

Prof. *Witte* reads the new proposal of the Hard Seeds Committee: Bei Berechnung der »reinen keimfähigen Samen« oder bei Beurteilung der »Keimfähigkeit« wird nach den Vereinbarungen der Internationalen Ver-

einigung für Samenkontrolle bis auf Weiteres bei *Trifolium pratense* und *Medicago sativa* die Hälfte, bei den andern Leguminosen ein Drittel der harten Körner den keimfähigen zugezählt.

Prof. Witte hebt besonders hervor, dass der Vorschlag der Kommission nur als vorläufig zu betrachten ist.

Im Protokoll des Kongresses soll ausdrücklich stehen, dass die Kommission für »Harte Samen« ihren Beschluss nur als provisorisch betrachtet, da die internationalen Versuche über den praktischen Wert der harten Körner noch nicht beendet sind.

Herr *Manasse* ist folgender Ansicht: Die Auffassung des Komitees, dass die harten Samen vollständig wertlos seien, überrascht den Handel nach dem hier über die verschiedenen Untersuchungen Vorgetragenen. Wir hatten den Eindruck, dass man über den Wert der harten Samen noch nichts absolut zuverlässiges sagen könne, dass sie aber auf jeden Fall einen gewissen Wert hätten.

Wenn vorgeschlagen wird, und zwar nur um den Handel zu verhindern, 100 % der harten Körner anzurechnen, 50 % bei Rotklee und Luzerne und  $33\frac{1}{3}$  % der anderen Saaten anzurechnen, so bedeutet dies gegen den jetzigen Zustand, wenigstens in Deutschland und wohl auch noch in andern Ländern, eine Verschlechterung, da bisher in Deutschland 50 % gerechnet werden. Ich will auch ganz offen aussprechen, dass der gemachte Vorschlag m. E. den Handel kaum davon abhalten kann, 100 % wie bisher zu rechnen, jedenfalls so lange, bis die Landwirtschaft von der Wissenschaft einmal darin aufgeklärt wird, dass die Hartschaligkeit nicht die Besonderheit einer speziellen Partie ist, sondern die Eigentümlichkeit der Saatart und Provenienz des Jahrganges, ferner, dass es nicht zweckmässig sei den Handel durch Anforderung einer hohen Keimfähigkeit zum Ritzen zu veranlassen, weil das Ritzen die Keime beschädigen kann, schliesslich, dass die Keimprüfungen nicht den Prozentsatz ermitteln sollen, der von der betr. Saat auf dem Felde aufgeht, sondern nur die Entwicklungsmöglichkeit unter den bestmöglichen Verhältnissen für die nichtarten Samen im Laboratorium, während gleichzeitig diese Verhältnisse für die harten Samen ungünstiger sind als auf dem Felde. Ich möchte auch noch darauf aufmerksam machen, dass die erzeugende Landwirtschaft in genau dieselben Schwierigkeiten kommt wie der Handel, weil der Handel natürlich die gleichen Anforderungen an den erzeugenden Landwirt stellen muss, wie die verbrauchende Landwirtschaft an ihn selbst.

Zum Schluss beantragt Herr *Manasse* 75 % der harten Körner mitzurechnen und nicht weniger.

Prof. *Bredemann* bemerkt zu der Äusserung des Herrn *Manasse* folgendes: Der Vorsitzende der Kommission für die Hartschaligkeit der Samen hat mich gebeten auf die Ausführungen des Herrn *Manasse* zu erwidern, da er glaubt Schwierigkeiten im deutschen Ausdruck zu haben.

Die Auffassung, dass die Kommission die harten Samen für wertlos halte, ist irrig. Sie steht nur auf dem Standpunkt, dass es nach den Ergebnissen aller bisherigen wissenschaftlichen und praktischen Versuche unmöglich ist, ein bestimmtes Urteil über sie abzugeben.

Weiter: Der von der Kommission gemachte Kompromissvorschlag,  $33\frac{1}{3}$  bzw. 50 % der harten Samen bei Bewertung der reinen keimfähigen Samen

zuzuzählen, ist nicht aus dem Grunde gemacht, um den Handel zu verhindern 100 % der hartschaligen Samen der Keimkraft zuzuzählen. Der Vorschlag der Kommission ist entstanden ausschliesslich aus wirtschaftlichen Erwägungen und in dem Bestreben nach Möglichkeit allen Wünschen und vorhandenen Umständen Rechnung zu tragen. Die Kommission hat sich zu den Vorschlägen nur sehr schwer entschliessen können, weil sie grundsätzlich auf dem Standpunkt steht, dass es unmöglich ist, einen bestimmten Prozentsatz als anrechnungsfähig anzusetzen. Sie hofft aber, dass nun wenigstens ein Kompromiss gefunden ist, der allen Teilen soweit wie möglich gerecht wird, und der ja im übrigen kein für alle Zeiten gedachter ist, sondern nur als ein einstweiliger, der, wenn weitere Erfahrungen vorliegen, revidiert werden kann.

Endlich ist in den Ausführungen des Herrn Manasse ein grundlegender Irrtum vorhanden, der mir schon in früheren Verhandlungen aufgefallen ist, nämlich die Ansicht, dass die Untersuchungsbedingungen nur für die weichschaligen Samen die bestmöglichen sind, für die hartschaligen dagegen ungünstig. In Wirklichkeit ist es so, dass sie für die hartschaligen Samen genau so günstig oder ungünstig sind, wie für die weichschaligen, unter Umständen sogar günstiger sein können.

Die Anregung des Herrn Manasse, die Landwirtschaft über die Bedeutung der harten Samen und ihren Wert zu unterrichten, ist durchaus zu begrüssen und sollte befolgt werden.

Mr *Manasse* asks Prof. Bredemann if he, supposing the proposal of the Committee were accepted, would give information about this question to agriculturists so that the seed merchants might be excused if they could not furnish so high germination figures.

Prof. *Bredemann* is of opinion that one might do so in special years for certain definite kinds of seed but generally he prefers that a lot were delivered with a higher germination and a lower hard seeds content.

Prof. *Munn* elucidates in a short explanation the standpoint of the American colleagues, he observes:

In answer to the proposition of the use of any uniform per cent of hard seeds, to be added to the percentage of germination on the international certificate as a matter of information to the farmer. I submit that the international certificate is not a place for the education of the farmer. Other agencies are available for that purpose. The international certificate is designed to facilitate international commerce in seeds and to that end it would seem mandatory that we give the facts in every instance and in every item.

In this discussion should it not be evident that we are not concerned with the value in each country of the hard seeds in agriculture, but rather with the disposition of the fact on the international certificate. The value of hard seeds in each country may depend upon many factors, certainly not defined on the certificate.

It certainly should be the endeavour of each seed testing station to give the facts as they find them and to report on the certificate definite findings. To that end the American delegation desires to present the following proposal:

Agriculture is best served when in each case the percentage of hard seeds is given separately and in no way added to the percentage of germination. In this way the buyer or user can then decide the question for himself.

Dr. v. Rijn remarks that in this way, following the American wish, we should begin over again. This is impossible. If on the international certificate is stated the number of hard seeds and also the percentage of hard seeds which is included in the germination figure, the American colleagues may be satisfied. If at the same time the farmers get some explanation, everybody will be satisfied. After that, the proposal of the Committee is put to the vote and accepted by a majority of votes.

## Remarks on the International Analysis Certificate.

By

Director *K. Dorph-Petersen*.

The first draft of the International Analysis Certificate was submitted at the Rome Congress and afterwards sent to each member of the Association for their consideration.

The observations and proposals for alterations were discussed at the meeting of the Executive Committee in Cambridge in September last.

It was agreed that the Certificate should be printed in English, French and German separately and that the blue one should be used in the case of analyses referring entirely to the sample tested, the orange one in the case of samples drawn from lots, which were afterwards sealed by an officer of the Seed Testing Station in question.

I shall not go into further detail with respect to the draft, which was sent to each member of the Association about 6 weeks ago in each of the three principal languages; I only wish to emphasize that the point is to give the Certificate as intelligible a form as possible so that everybody with some knowledge of seed may be able to interpret it.

As regards other crop seeds and weed seeds, countings will only be made and the number reported at special request by the sender, at the time of submitting the sample for analysis.

In Cambridge it was agreed to propose that fresh swollen seeds present in the legumes upon completion of the test should be counted as germinated; however the information received from the various stations as to the valuation of such seeds show that the members are far from being agreed. 23 stations count them as germinated, 23 as not germinated, 2 as hard, 5 stations report them separately and so on.

I suggest that fresh swollen seeds in the legumes be included under the 'germinating capacity' such as proposed by the Executive Committee, but that any content exceeding 5 % present at the com-



pletion of the germination test should be indicated separately under »Observations«.

The resolution made by the members about the valuation of the hard seeds — at the calculation of the percentage of »Pure germinating seed« and the interpretation of the »Germinating capacity« — must be indicated in a special note on the International Analysis Certificate.

Efforts should be made to obtain agreement in this as well as in other particulars.

Mr. *Vitek* wishes that the word »Wassergehalt«, »Content of moisture«, shall be printed in the same sort of types as the word: Kind, Pure Seed, Germinating Capacity, Pure germinating seed and Observations.

Mr. *Douven* asks for mention, on the International Certificate, of the kind of dodder seed.

Dodder seed per Kg.  $\left\{ \begin{array}{l} \text{small} \dots\dots\dots \\ \text{large} \dots\dots\dots \end{array} \right.$

These proposals are accepted

Dir. Dorph-Petersen suggests to close the discussions on this subject and to accept the proposed and modified draft, to work with it during three years and to discuss it again at the next Congress.

Prof. *Bredemann* in the name of the German delegation and Prof. *Bussard* in name of the French delegation asks that the altered German and French redaction of the International Rules be revised grammatically, by able persons, before being printed.

Dr. *Franck* promises that this will be done and then the International Rules and the International Certificate are accepted by the Congress and then referred to the General Assembly of the International Seed Testing Association.

The International Analysis Certificate accepted by the General Assembly of the I. S. T. A. is to be found between pp. 334 and 335.

Le Certificat d'analyse international adopté par l'Assemblée Générale de l'I. S. T. A. se trouve entre pages 360 et 361.

Der von der Generalversammlung der I. S. T. A. angenommene internationale Untersuchungsbericht findet sich zwischen Seite 384 und 385.

## Thesis of the Contribution.

By Prof. N. N. Kuleshov for the VIth International Seed Testing Congress  
(July 1931, Wageningen, Netherland).

*To the problem of organization of international research work on seed testing stations.*

1. It is the purpose of the present contribution not to represent an accomplished system of the organization of research work in seed testing stations but only to suggest some problems which, according to our opinion, may be solved with more effectivity by means of coordinated work of stations belonging to the International Seed Testing Association as has been the case with the problems of comparative tests, broken seeds and such like.

2. One of these problems is the *potential germinating capacity*, that is the percent of germination of seeds that matured normally on plants and that have been after harvesting dried and stored at optimum conditions. Seed testing stations however usually determine in their analyses the trade-seed-germinating capacity which depends on a complex of biological (characters of the plant, meteorological conditions) as well as agricultural and economic (conditions of harvest, thrashing, storing etc.) conditions. That is why the average figures of the germination faculty which are presented in the reports of the seed testing stations do not enable us to understand in how far this faculty depends on the biological conditions and how far it has been modified by the intermittance of the seed grower and merchant. For instance what causes the average germination of the seeds of carrots at the seed testing stations to be 60—70 % and not 90—100 %.

3. For determining the *potential germinating capacity* it is indispensable that seed testing stations should collect themselves yearly, during a series of years, mature seeds from the main cultures of their district. The seeds must be carefully thrashed by hand and must obtain the best conditions of drying and storage in the laboratory. Such a careful work carried out during 3—4 years will give the seed testing stations an exact notion of the percent of germination that may be obtained in ideal conditions. Experiments of the Khar'kov seed testing station have shown the potential germinating capacity of carrots to be about 90—95 %, while the same capacity in trade seed is only about 67 %.

4. The second problem that deserves the most careful attention is the question of the *length of vitality of stored seeds*. This question has been closely examined in many works amongst which I must cite with great satisfaction the interesting work of the president of

the International Seed Testing Association, Mr. K. Dorph-Petersen. However in all the work in this line of research with which I am acquainted, there are two serious points that have not been considered, namely, that the length of vitality of seeds depends 1) on the conditions, under which the seeds have ripened and 2) on the varietal peculiarities of the plants. That is why one cannot say for instance that wheat maintains its vitality during  $M$  years and corn during  $N$  years. This conclusion must be limited by indications of the district and variety. It is doubtless that wheat from *Algeria* will maintain its germinating capacity for a longer period than wheat from *Netherland* and corn from *Arizona* longer than corn from *Maine*. In respect to varieties it is known, for instance, that sweet corn loses its germinating capacity sooner than flint corn.

5. As the sequent years in one and the same district may differ not less sharply than widely separated geographical points it is natural to suppose that in dependance of the year the seeds of one and the same species or variety will differ in the length of vitality. In the experiments of the Kharkov Seed Testing Station the seeds of sugar beets taken from one estate in 1922 germinated better when collected in 1917, than when obtained in 1919, though conditions of storage were the same.

We suggest the following general outlines of such a coordinated experiment: Seed testing stations of different geographical localities, according to the choice of the International Seed Testing Association, collect during 3 or 4 sequent years samples of the main crops and varieties of their districts, determine their germinating capacity after the harvest, store them and repeat the determinations at fixed terms.

6. The possession of data of the *potential* germination faculty of seeds of the main crops and varieties and of their longevity for each district does not only represent a theoretical interest but is also of a great practical significance, namely it will serve as a foundation for the requests that should be imposed by seed testing stations to seed growing and seed trade organizations in regard to germination.

7. The third problem which we think it is desirable to study is the question of the influence of different conditions of cultivation upon the quality of the seeds. Thus for instance Provence and Utah cultivate alfalfa for seed with and without irrigation. Many plants for seed are cultivated with and without the application of fertilizers. Methods of plant cultivation differ widely and there is a great probability of their influence on the quality of the seeds. This question deserves the attention of seed testing stations.

8. The questions mentioned above are far from exhausting all the possible problems in coordinated research work which may develop on the base of the International Association of seed testing stations. In the problems that I have stated I only wished to draw the general

attention to questions that have undoubtedly occurred in the course of the work of investigators. The principle of their coordinated geographical study is certainly very promising. The work of only a few years will certainly allow to map the geographical distribution of characters very important in the seed science.

9. If the Congress agrees to accept the propositions exposed in this contribution, the Seed Testing Stations of U. S. S. R., which are distributed on large territories including a wide range of climatic and soil conditions, apply to the International Seed Testing Association with the proposition of taking part in the suggested work based on a coordinated program.

## Agrostis.

By

F. H. Hillman, Washington, D. C.

The very great interest in the game of golf, that has developed in recent years in the U. S. and Canada, has greatly increased the importance of the seed of *Agrostis*, called bent in America and fioringrass in Germany.

The result is that seed analysts in the U. S. and Canada are frequently asked to identify samples of *Agrostis* seed and often to report upon mixtures of different kinds of *Agrostis*.

It has been difficult and sometimes impossible to answer these questions, because no one could distinguish the seeds of *all* the kinds, sold in the market.

The seed, sold in the U. S. is produced in Germany, possibly some in Holland, in New Zealand, in Canada and in different parts of the U. S.

In order to help seed analysts and seed dealers to distinguish very small and very similar seeds, the photographic pages, which have been given to you, have been prepared, particularly for use in the United States and Canada.

Finally it was suggested that these photographs be presented at this Congress, in order that students of *Agrostis*, seed analysts and dealers in *Agrostis* seed on this side of the Atlantic Ocean may know to what extent we can identify these seeds in Washington and how we do it.

The photographs aim to show by text and illustration what parts and conditions of the seed must be considered in order to distinguish the kinds.

Assuming that I am permitted, I will say that students, who have followed the directions given here, have rapidly acquired the ability to identify these seeds and make analyses of samples of commercially pure seed and of mixtures of kinds in most instances.

It appears that we now recognize the *individuality* of the several kinds of seed in the trade *more exactly* than is indicated by both the scientific names and the common names, now in general use in the U. S. and Canada.

These names as used on the other side of the Atlantic are numerous, very confusing and sometimes very misleading.

Practical work on these grasses now being done on both sides of the Atlantic shows that the systematic botanist still has much to do in the genus *Agrostis*.

Professor *Broekema* asks Mr. Hillman, whether it is possible to distinguish varieties of oats and barley in the same way as has been done for *Agrostis*.

Mr. *Hillman* has no experience in this direction, but is of opinion that a careful study will certainly lead to the finding of characteristics for the distinguishing of varieties of oats and barley.

Dr. *E. Toole*: It is proposed to read only parts of the paper by Miss Musil. A suggested method of seed testing, but I beg permission to comment briefly on the problem.

I have been asked: 'When we now have two methods, why add to the confusion by suggesting still another method?'. It is this existing confusion that has suggested this direct method.

At all gatherings of seed analysts there is endless discussion as to the disposition in purity determinations of particles of various description. This discussion and dissention obscures one purpose of seed testing, namely to determine the plants of the desired kind to be expected from a seed lot. With these things in mind, Mr. Edgar Brown suggested to the Association of Official Seed Analysts of North America that much of the present confusion could be avoided by determining directly the number of plants produced by a unit quantity of the seed.

Miss Musil has undertaken to find whether such a method can be expected to give uniform results comparable to results by our present or current method.

I will read brief abstracts of the paper.

The use of this method would require us to express seed quality in terms (number of plants per kilogram) that at first may seem strange to us.

This proposal of a 'direct' method is submitted as a suggestion for serious consideration, for criticism and amendment and for further work.

## A Suggested Method of Seed Testing.

By

*Albina F. Musil*, Assistant Botanist.

Division of Seed Investigations, Bureau of Plant Industry,  
U. S. Department of Agriculture.

### *Introduction.*

The ultimate purpose of seed testing is to determine in each sample of seed received for investigation the seeds which are capable of developing into normal plants. As a means toward this end, the purity test removes the inert matter and foreign seed from the sample.

In making a purity test, various factors, other than the unavoidable one of sampling error, may occasion a variation in results between the work of different analysts. The disposal of broken seeds is a troublesome problem in many samples. In the case of grasses, a purity test not only consumes a great amount of time, but also involves the possibility of injury to the caryopses when removing attached sterile glumes and when determining whether the lighter weight glumes are empty or contain caryopses.

To test the possibility of eliminating these factors incident to making a purity test by germinating seed directly from the bulk, series of comparative tests were made of seed of *Dactylis glomerata* and *Poa pratensis*. A simple direct method of determining live pure seed content was compared with the current purity and germination method in use in our laboratories.

### *Materials and Methods.*

The two methods are designated the »direct« method and the »current« method. For these tests, bulk samples representing various grades of seed were selected. The seeds in both the direct and current method tests were germinated under identical conditions and for the period of time prescribed in the Rules for Seed Testing, as adopted by the Association of Official Seed Analysts of North America, 1926.

### *Dactylis glomerata.*

Twenty lots of seed of various grades, ranging in purity from approximately 72 per cent to 95 per cent, were tested by each of two methods — the direct method and the current method. The seeds

as prepared for germination by both methods were germinated under identical conditions for a period of 16 days.

#### *Direct Method —*

For the direct method, a unit weight of the bulk seed without purity test was germinated. One twenty-five hundredth gram of seed was used as the unit weight. This weight contains approximately 200 seeds, the number used in the usual germination test. For each test by the direct method, two 0.25 gram samples were taken from the bulk seed. Weed and other crop seeds were removed from these samples. One of these 0.25 gram samples was germinated in soil, and the other 0.25 gram sample was germinated between blotters. Five pairs of tests were made from each of the 20 lots of seed, a total of 200 germination tests by the direct method.

#### *Current Method —*

For the current method, the usual purity and germination procedure as prescribed in the Rules for Seed Testing, was followed. Five purity tests were made from each of the 20 lots of seed, making a total of one hundred purity tests. From each purity test,  $2 \times 100$  seeds were germinated in soil and  $2 \times 100$  seeds were germinated between blotters, a total of 200 duplicate germination tests by the current method.

The comparison of the results of the two methods was based on the number of seeds germinating in each 0.25 gram of the original bulk. The number of seedlings obtained by the current method was converted to a comparative basis with the direct method by multiplying the percent of live pure seed by the number of seeds in 0.25 gram of the pure seed. The number of seeds in 0.25 gram was obtained by taking the average number of seeds in four 0.25 gram amounts

Table No. 1.  
*Dactylis glomerata.*

Sample No.	Tests	Current Method						Direct Method		
		Av. No. seeds in 0.25 gr of pure seed	Purity Percent	Germination		Calculated No. germinating seeds in 0.25 gr of original bulk		Av. of blotters and soil	Actual number germ. seeds in 0.25 gr	
				Blot.	Soil	Blotters	Soil		Blotters	Soil
3	A	238.5	90.65	86.5	87.0	187.01	188.09	187.55	193	187
	B	241.25	89.93	85.5	80.5	185.50	174.65	180.07	190	187
	C	238.25	90.10	83.0	82.5	178.17	177.10	177.63	186	188
	D	236.75	92.37	84.0	82.5	183.70	180.42	182.06	175	176
	E	235.25	91.04	88.5	88.5	189.54	189.54	189.54	183	178
		Average of the five tests						183.37	184.3	



from each purity test. The detailed results from a representative sample by both the current and the direct methods are given in tabular form in Table No. 1.

*Poa pratensis.*

For these tests, 20 lots representing various grades of seed were selected, the purity range being approximately 60 per cent to 95 per cent. These 20 lots of seed were tested by each of two methods — the direct method and the current method. The seeds as prepared for germination by both methods were germinated for a period of 28 days under identical conditions.

*Direct Method —*

For the direct method, a unit weight of the bulk seed without purity test was germinated. One-tenth gram was used as the unit weight. This is approximately 400 seeds, the number used in the usual germination test. For each test by the direct method, two 0.10 gram samples taken from the bulk seed were germinated. The weed and crop seeds having been removed, one of these 0.10 gram samples was germinated on top of blotters, and the other 0.10 gram sample was germinated on wicks. Five pairs of tests were made from each of the 20 lots of seed, a total of 200 germination tests by the direct method.

*Current Method —*

For the current method, the usual purity and germination procedure as prescribed in the Rules for Seed Testing was followed. Five purity tests were made from each of the 20 lots of seed. From each purity test,  $2 \times 200$  seeds were germinated on top of blotters and  $2 \times 200$  seeds were germinated on wicks, a total of 200 duplicate germination tests by the current method.

It will be noted that in the current method  $4 \times 200$  seeds were used for germination instead of the usual  $4 \times 100$ . In this case,  $4 \times 200$  were used to correspond to the  $2 \times 0.10$  grams (approximately 800 seeds) used in the direct method, since 0.05 grams (one-half of the 0.10 grams) was too small a quantity to weigh with accuracy for each of the wick and blotter tests.

The comparison of the results of the two methods was based on the number of seeds germinating in each one-tenth gram of the original bulk. The number of seedlings obtained by the current method was converted to a comparative basis with the direct method by multiplying the percent of live pure seed by the number of seeds in one-tenth gram of the pure seed. The number of seeds in one-tenth

gram of the pure seed was obtained by taking the average number of seeds in four one-tenth gram amounts from each purity test. The detailed results from a representative sample by both the current and the direct methods are given in tabular form in Table No. 2.

Table No. 2.  
*Poa pratensis.*

Sample No.	Tests	Current Method						Direct Method			
		Av. No. seeds in 0.10 gr of pure seeds	Purity	Germination		Calculated No. germinating seeds in 0.10 gr of original bulk		Av. of Wicks and blotters	Actual number of germ. seeds in 0.10 gr.		Av. of Wicks and blotters
				Wicks	Blotters	Wicks	Blotters		Wicks	Blotters	
Percent	Percent	Wicks	Blotters	Wicks	Blotters	Wicks	Blotters				
12	A	433.75	79.72	75.75	75.75	261.93	261.93	261.93	273	268	270.5
	B	444.50	81.92	80.75	78.00	294.04	284.02	289.03	271	273	272.0
	C	435.75	79.48	77.50	79.00	268.41	273.60	271.01	283	245	264.0
	D	446.25	82.91	76.00	73.75	281.19	272.86	277.03	288	261	274.5
	E	450.25	82.63	74.25	80.75	276.24	300.42	288.33	288	284	286.0
Average of five tests								277.47			273.4

#### Results and Discussion.

The results of experiments comprising a total of 400 germination tests on 20 different lots of seed of each species are given in tabular form and a comparison of these results is presented graphically in the accompanying diagrams.

*Dactylis glomerata* — Table No. 3, Diagram No. 1

*Poa pratensis* -- Table No. 4, Diagram No. 2.

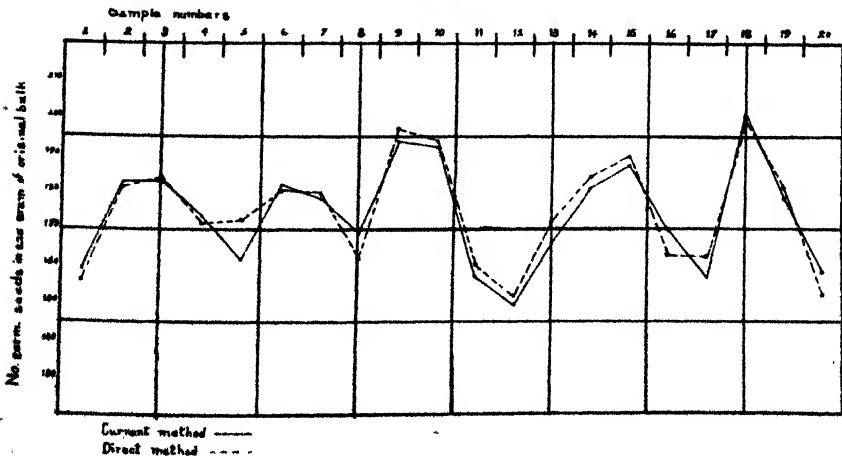
From the coordination of the lines in both Diagram No. 1 and Diagram No. 2, it would appear that the number of seeds which will produce plants as obtained by the direct method is comparable to that obtained by the current method.

In these two methods the same value, namely, the number of seedlings per unit weight, was determined by different methods. By the direct method, the result was obtained directly from a weighed sample of the bulk seed. By the current method, the germination value per unit weight was the results of three factors — a percentage purity, a percentage germination, and an average number of seeds per unit weight. It is presumable that the results obtained by both methods should be approximately the same. The actual germination results given in Table No. 3 and Table No. 4 show that in practice the results are similar.

Table No. 3.  
*Dactylis glomerata.*

Sample Number	Average of 5 Soil and Blotter Tests	
	<i>Current Method</i> Calculated number germinating seeds in 0.25 gram of original bulk	<i>Direct Method</i> Actual number of germinating seeds in 0.25 grams
1	159.02	156.4
2	183.00	182.1
3	183.37	184.3
4	174.10	172.0
5	162.35	173.1
6	181.24	180.2
7	178.37	179.6
8	169.40	163.0
9	194.05	197.0
10	192.95	194.1
11	156.98	160.6
12	149.93	152.4
13	166.09	172.3
14	180.72	184.3
15	186.61	189.5
16	169.96	163.2
17	157.48	163.0
18	200.33	198.7
19	178.83	181.9
20	158.29	152.4
Average of 200 tests.	174.15	175.00

DIAGRAM NO.1  
*Dactylis glomerata*



*Table 4.*  
*Poa pratensis.*

Sample Number	Average of 5 Wick and Blotter Tests	
	<i>Current Method</i> Calculated number germinating seeds in 0.10 gram of original bulk	<i>Direct Method</i> Actual number germinating seeds in 0.10 gram
1	336.59	335.1
2	260.69	261.0
3	139.66	138.1
4	228.53	239.3
5	278.96	277.8
6	244.65	253.7
7	245.46	251.9
8	258.10	273.1
9	271.35	271.8
10	213.61	220.6
11	280.48	292.7
12	277.47	273.4
13	212.88	220.5
14	314.81	315.8
15	258.03	262.3
16	293.24	301.7
17	97.96	101.8
18	40.06	42.4
19	268.34	261.7
20	281.65	293.7
Average of 200 tests.	240.13	244.42

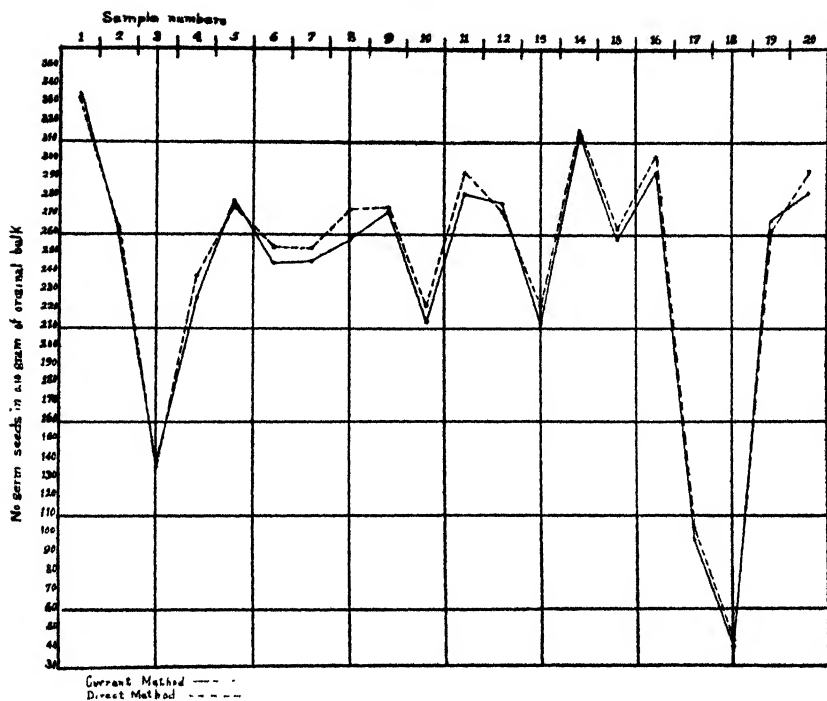
In order to compare the variability of the results by the two methods, a statistical analysis was made of the deviations from the mean of the individual tests for each method. The standard deviations in the number of seedlings per unit weight test were as follows:

	<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Poa pratensis</i>
Current method ....	5.16	7.90
Direct method .....	5.21	10.13

As might be expected, these standard deviations are of the same order and do not indicate a significant difference in the variability of results obtained by the two methods.

It is obvious that the direct method would give a higher numerical value per unit weight to a small-seeded sample than it would to a large-seeded sample. It would appear that in some cases this might occasion a false valuation of a sample. However, since the

DIAGRAM NO. 2  
*Poa pratensis*



difference in vegetative vigor of plants from small seeds as compared with plants from large seeds is not definitely known, it would be difficult to determine the exact extent of this discrepancy, if any, without further investigation.

From an agricultural point of view, it is not only important to determine the viable seed value of a sample, but also to interpret the results in terms which have a practical application. It should be equally informing to the grower to have the germination value of a sample expressed in number of plants per unit weight as it is in the customary percentage by weight method.

Approximately fifteen minutes time was required for the preparation of seeds for germination tests by the direct method for both *Dactylis glomerata* and *Poa pratensis*. Depending upon the purity of the individual samples, the time consumed in the preparation of seeds for germination by the current purity method was six to ten times that required by the direct method in the case of *Dactylis glomerata*, and four to eight times that required by the direct method

for *Poa pratensis*. This saving in time combined with consistently accurate results should be a valuable factor in expediting the work of seed testing.

#### SUMMARY.

These data indicate that the plant-producing power of a sample can be determined equally well by either the direct or the current method.

The variation in the number of seedlings in the individual tests of a sample is approximately the same by both methods.

The preparation of seeds for germination by the direct method requires only a fraction of the time consumed by the current method, one-sixth to one-eighth for *Dactylis glomerata*, and one-fourth to one-eighth for *Poa pratensis*.

#### ABSTRACT.

In accordance with the recommendation of the Association of Official Seed Analysts of North America for investigating a direct method of determining live pure seed content, series of comparative tests were made of *Dactylis glomerata* and *Poa pratensis*. A direct method of determining live pure seed content was compared with the current purity and germination method in use in our laboratories.

For the direct method, unit weight samples of seed from the bulk, without purity test, were tested for germination. The number of seeds in the unit weight corresponded approximately to the number of seeds used in the current germination test. The number of live pure seeds per unit weight resulting from the direct method was compared with the number of live pure seeds per unit weight as determined by the current method.

The following table shows the average value of 200 germination tests made by each method:

Unit weight grams	<i>Dactylis glomerata</i> No. Germinating seeds per unit weight		Unit weight grams	<i>Poa pratensis</i> No. Germinating seeds per unit weight	
	Current Method	Direct Method		Current Method	Direct Method
0.25	174.15	175.00	0.10	240.13	244.42

These data indicate that the plant-producing power can be determined equally well by either method. Depending upon the purity of the individual sample, the time consumed in making tests of *Dactylis glomerata* by the current method was six to ten times that taken by the direct method, while the current tests of *Poa pratensis* required four to eight times that taken by the direct method.

Dr. W. J. Franck: I have studied the paper on the direct method with peculiar interest and it is my conviction, that the fundamental tendency is plentifully worth while to be studied thoroughly.

It is certainly desirable to supervise from various sides, if the agreement between direct and current method is always so satisfactory.

In each case I have one severe objection against the system proposed, which gives in my opinion, in the present form, incomplete information to

the consumer, for even the knowledge that the number of live pure seeds per weight unit is high, is not sufficient in the case, that nothing is known about the kernel size.

Well developed heavy seeds will possess per unit considerably less pure live seeds than the same weight of small light kernels.

According to the appreciation at the direct method, the last-mentioned seeds (the light ones) would be superior which is in conflict with the truth.

Therefore it is my opinion, that the results of the 'direct method' may only be of value if combined with the results of the kernel weight determination.

Direct method and kernel weight determination ought to go together if one will prevent misleading in certain cases.

Professor *M. P. Munn*: This direct method proposed by Miss Musil is just the opposite extreme of the method used by some European Seed Testing Stations, viz. the stronger method. It is a method which bears direct and close relation to the bulk of seed handled by the trade and as planted by the farmer through seeding machinery. The stronger method (S. M.) bears the least relation to the bulk, volume or mass of seed while the quicker method (Q. M.) bears an intermediate position, between the stronger method and that proposed by Miss Musil.

Professor *S. P. Mercer*: Our present difficulties are largely due to too great attention to diverse details and the further we investigate difficulties the more involved and complicated our conventional rules become.

It is time, that our irrational system of seed testing be replaced by a rationalized system, as was suggested by Senor Devoto and by me at Cambridge in 1924.

The basis for such a system has been provided by Miss Musil's paper and I suggest that all comparative samples be tested by a direct as well as by standard methods and that the data so accumulated be discussed at our next congress with a view to the development of a rationalized system to replace the present systems.

## Über den Einfluss von Frost auf die Keimfähigkeit von Rotklee Samen.

Von

K. W. Kamensky und A. M. Bogoljubowa

(Aus der Abteilung für Samenkunde des Botanischen Gartens der Akademie der Wissenschaften der U. S. S. R.: Leiter Prof. B. L. Issatschenko)

Als Grundlage zur Ausführung der vorliegenden Arbeit dienten die meist zufälligen und nicht systematisierten in der Litteratur verstreuten Angaben über den Einfluss niedriger Temperaturen, speziell Frost, auf die Keimfähigkeit der kleinsamigen unter den Papilionaceen. Andererseits ist dieses eins der vom Ausschuss für harte Samen der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle zur Ausarbeitung vorgeschlagenen Themen, über welches auf dem 5-ten Internationalen Kongress für Samenkunde der Vorsitzende des Ausschusses T. Anderson (Edinburg, Schottland — 1) eine Mitteilung machte, denn dieses Thema berührt die Frage von dem Einfluss der Aufbewahrungsbedingungen auf die Keimfähigkeit harter Samen kleinsamiger Papilionaceen. Die ersten Angaben über den günstigen Einfluss von Frost auf die Keimfähigkeit kleinsamiger Papilionaceen sind offenbar in der Arbeit Dr. Hiltners (2) aus dem Jahre 1903 enthalten, in welcher der Verfasser auf Grund mündlicher Mitteilungen Prof. Rodewalds feststellt, dass unter der Einwirkung von Frost die Menge harter Samen in den Proben von Leguminosen abnimmt und gleichzeitig eine Erhöhung der allgemeinen Keimfähigkeit stattfindet. Nach den Angaben Heinrichs (3) bereits aus dem Jahre 1918 fiel der Gehalt von harten Samen bei Rotklee, welcher den Winter über in einem Speicher aufbewahrt worden war, um 13 % und bei Lupinus teilweise noch mehr. Eine Abnahme des Gehalts an harten Samen bei Luzerne und Honigklee nach Durchfrierung wurde 1924 ebenfalls von Roderiguez (Amerika — 4) beobachtet.

Unter den russischen Forschern hatten Issatschenko und Wislouch in der Abteilung für Samenkunde des Botanischen Gartens in Leningrad schon 1903/04 eine Reihe von Versuchen über die Wirkung niedriger Temperaturen auf Rotklee Samen mit positivem Resultat durchgeführt. Ferner vermerkt Poptzov (5) den günstigen Einfluss von Frost auf die Keimung der Samen von *Abutilon avicennae* Gärtn. aus der Familie Malvaceen, während Sabaschnikov (6), nach Durch-



frierung von Samen der Saatluzerne *Medicago sativa* bis zu  $t^{\circ}$  von  $\div 17^{\circ} \text{ C}$  und  $\div 32^{\circ} \text{ C}$  im Gegenteil ein negatives Resultat erhielt, indem bei seinem Versuch der Prozentsatz harter Samen im Vergleich zur Kontrolle fast unverändert blieb. Aus der Arbeit Kinzels (7) vermochten wir nur indirekte Daten über den Einfluss von Frost auf die Samen anderer Pflanzengruppen (nicht Leguminosen) zu entnehmen, hauptsächlich in Bezug auf die Ursachen dieser Erscheinung und in der Arbeit von Analise Niethammer (8) fanden wir gleichfalls Hinweise auf die Einwirkung von Frost auf die Quellfähigkeit harter Leguminosen-Samen. Den deutlichsten Hinweis auf die günstige Einwirkung niedriger Temperaturen auf die Abnahme der Hartschaligkeit bei kleinsamigen Papilionaceen finden wir jedoch in der kürzlich veröffentlichten Arbeit Busses (9), welcher durch Gefrierenlassen lufttrockener, normal feuchten Samen der Luzerne — *Medicago sativa* — und des Honigkleees — *Melilotus* sp. — im Dewar Behälter in flüssiger Luft bei  $t^{\circ} \div 190^{\circ} \text{ C}$  (und partiell bei  $\div 20^{\circ} \text{ C}$ ) eine bedeutende Erhöhung der Keimfähigkeit dieser Samen auf Kosten der harten erreichte.

Es erschien uns somit völlig Zeitgemäss als auch theoretisch sowie praktisch äusserst interessant und wichtig in einer Reihe von Versuchen den Einfluss niedriger Temperaturen (Frost) auf die Keimfähigkeit von Rotklee Samen im Zusammenhang mit deren Aufbewahrung den Winter über (in Speichern) vorzunehmen. Hierzu bot sich die volle Möglichkeit in Form einer gemeinsamen kollektiven Durcharbeitung der Frage seitens der Abteilung für Samenkunde des Botanischen Gartens der Akademie der Wissenschaften der U. S. S. R. in Leningrad und der Station für Samenkontrolle in Tscherepowez.

Wir widmeten unsere besondere Aufmerksamkeit den Rotklee Samen aus dem Bezirk Tscherepowez, da dieselben meist eine aussergewöhnlich grossen Gehalt von harten Samen besitzen. Nach den Angaben der Tscherepowezer Samenkontrollstation (10) für den Zeitraum von 6 Jahren (1922—1927) betrug in 340 Proben von Rotklee Samen die Menge harter Samen durchschnittlich 24,3 % bei einer durchschnittlichen Keimfähigkeit des Rotklee Samens von 60,2 %, indem der Prozentsatz harter Samen sich folgendermassen auf die verschiedenen Proben verteilte:

Gehalt harter Samen in %	% der Proben von Rotklee Samen	Gehalt harter Samen in %	% der Proben von Rotklee Samen
0—9	7,6	40—49	10,5
10—19	23,9	50—59	4,6
20—29	29,3	60—70	0,7
30—39	23,4		

Die Ursache des hohen Gehalts an harten Samen muss nach der Ansicht von A. M. Bogoljubowa in der Art der Bearbeitung (dem

Ausdrusch) der Garben gesucht werden, die im Tscherepowezer Bezirk gewöhnlich vor der Abtrennung des Samens in der Darre getrocknet werden, während das Ausdreschen ohne Anwendung von speziellen Kleereibern mit der Hand geschieht.

Diese Ansicht findet ihre Bestätigung darin, dass nach A. M. Bogoljubowas Daten für 1924—25 schwach gedörrte und in frischem Zustande ausgedroschene Samen eine bedeutend geringere Menge harter Samen (5—9%) dagegen mehrfach in der Darre getrocknete bis 33,7 % harter Samen enthalten. Natürlich sind auch die Witterungsverhältnisse von grossem Einfluss auf den Gehalt an harten Samen, indem ihr Prozentsatz in trockenen heissen Jahren ein grösserer ist. So variierte nach den Angaben von A. M. Bogoljubowa der Gehalt von harten Samen in den Jahren 1922, 1924 und 1925 folgendermassen:

	Anzahl der Proben	Keimfähigkeit in %	% harter Samen (Durchschnitt)
1922	35	66,67	18,2
1924	44	53,71	39,0
1925	24	61,5	26,26

Auf der Tscherepowezer Samenkontrollstation wurde im Jahre 1924 zum ersten Male die Beobachtung gemacht, dass kalte Aufbewahrung von Rotklesamen in Speichern einen günstigen Einfluss auf deren Keimfähigkeit hat, indem sie den Prozentsatz keimfähiger Samen auf Kosten der harten Samen, deren Menge abnimmt, erhöht. Zwecks Prüfung ihrer vorläufigen Beobachtungen stellt A. M. Bogoljubowa während der folgenden Jahre eine Reihe von Versuchen an, bei denen die Samenproben von Rotklee (welche in kalten Speichern aufbewahrt wurden) in zwei Partien geteilt wurden, von denen die eine in einem warmen Raum des Laboratoriums blieb, während die andere in einer kalten Kammer desselben Laboratoriums der Station aufbewahrt wurde.

Die angeführten Daten der Tscherepowezer Station zeigen für eine Reihe von Jahren eine bedeutende Erhöhung der Keimfähigkeit von bei Frosttemperatur lagernden Samen und zwar auf Kosten der harten Samen, gegenüber denjenigen Samen, welche bei Stubentemperatur im Laboratorium aufbewahrt wurden. Für alle 3 Jahre der Versuchsdauer äusserte sich der Unterschied in der Keimfähigkeit zwischen warm und kalt von Herbst bis Frühjahr aufbewahrten Samen in folgenden Zahlen:

Art der Aufbewahrung	Erhöhung des % keimfähiger S.	Abnahme des % harter S.
Stubenwärme 20° C ...	+ 0,8	÷ 5,0
Frost .....	+23,75	÷27,2

Tabelle 1.

Versuche der Tscherepowner Samenkontrollstation während der Jahre 1924/25, 25/26, 26/27 und 27/28.

	Aufbewahrungsart	Ausgangskleimfähigkeit und Gehalt harter Samen (vor dem Durchfrierenlassen) im Dezember		Zwischenversuche				Frühjahrsversuche		Veränderung der Kleimfähigkeit und des Gehaltes harter Samen während langer Lagerzeit von Herbst bis Frühjahr	
		Kleimfähigkeit %	Harte Samen %	Kleimfähigkeit %	Harte Samen %	Kleimfähigkeit %	Harte Samen %	Kleimfähigkeit %	Harte Samen %	Kleimfähigkeit %	Harte Samen %
Versuche von 1924—25 (9 Proben (9 Rotklee Samen))	Zimmertemp. 20° C	51,0	41,7	Versuch <sup>21</sup> 1 1925 50,9	Versuch <sup>10</sup> 3 1925 51,0	Versuch <sup>7/8</sup> 1925 55,0		Versuch <sup>7/8</sup> 1925 35,3		+ 4,0	÷ 6,4
	Bei Frost			63,6 +12,7	30,0 +29,4	80,4 +29,8	8,1 +29,8	85,43 +30,43	9,0 +26,3		
Versuche von 1925—26 (17 Proben)	Zimmertemp. 20° C	58,1	32,2	<sup>8</sup> 1 1926 58,7	<sup>5</sup> 3 1926 52,2	<sup>7/8</sup> 1926 57,8		<sup>7/8</sup> 1926 29,2		÷ 0,3	÷ 3,0
	Bei Frost				62,6 +10,4	22,0 +8,5		83,3 +25,5	3,9 +25,3		
Versuche von 1926—27 (13 Proben)	Zimmertemp. 20° C	62,7	31,8			Juni 1927 59,5		25,5		÷ 3,2	÷ 6,3
	Bei Frost							75,0 +15,5	8,5 +17,0		
Versuche von 1927—28 (29 Proben)	Zimmertemp. 20° C	47,3	43,5			50,1		39,1		+ 2,8	÷ 4,4
	Bei Frost							70,4 +20,3	18,8 +20,3		

*Tabelle der meteorologischen Daten  
für die Zeit während der Dauer der Versuche (mit Ausnahme des Monats Juni) 1924—1927.  
Temperatur (t° C) der Aussensluft nach den Daten der Tscherepownezer Station nach Dekaden (I, II, III) und  
das Mittel für den ganzen Monat.*

OKTOBER					NOVEMBER					DEZEMBER				
I	II	III	D		I	II	III	D		I	II	III	D	
1924	+ 5,9	+ 3,5	+ 3,2	+ 3,9	÷ 1,0	÷ 3,4	÷ 2,3	÷ 2,2		÷ 4,4	÷ 2,9	÷ 13,6	÷ 7,2	
1925	+ 3,6	+ 0,2	+ 0,6	+ 1,3	÷ 4,2	÷ 1,4	÷ 8,8	÷ 4,8		÷ 9,6	÷ 9,2	÷ 7,4	÷ 8,7	
1926	+ 4,0	+ 2,3	÷ 2,2	+ 1,2	÷ 1,9	+ 1,8	÷ 0,8	÷ 0,6		÷ 9,7	÷ 9,9	÷ 15,5	÷ 10,8	
Durchschn. für 16 Jahre + 2,5					Für 16 Jahre ÷ 3					Für 15 Jahre ÷ 9,4				
JANUAR					FEBRUAR					MÄRZ				
I	II	III	D		I	II	III	D		I	II	III	D	
1925	÷ 4,0	÷ 5,3	÷ 9,2	÷ 6,3	÷ 4,5	÷ 0,7	÷ 10,6	÷ 4,4		÷ 6,7	÷ 6,1	÷ 0,9	÷ 4,5	
1926	÷ 19,2	÷ 20,5	÷ 14,2	- 15,9	÷ 18,1	÷ 7,2	÷ 12,3	÷ 12,6		÷ 3,7	÷ 9,0	÷ 7,7	÷ 6,8	
1927	÷ 16,7	÷ 20,8	÷ 18,3	÷ 15,1	÷ 5,8	÷ 10,3	÷ 10,5	÷ 8,7		÷ 0,1	÷ 4,9	÷ 8,8	÷ 4,7	
Durchschn. für 14 Jahre ÷ 10,4					Für 16 Jahre ÷ 9,4					Für 17 Jahre ÷ 2,8				
APRIL					MAI									
I	II	III	D		I	II	III	D						
1925	÷ 2,6	+ 5,5	+ 7,1	+ 5,1	+ 11,0	+ 12,9	+ 8,5	+ 10,7						
1926	÷ 6,2	÷ 0,6	+ 4,3	÷ 0,8	+ 5,5	+ 14,2	+ 14,8	+ 11,6						
1927	÷ 0,5	+ 2,2	+ 4,9	+ 2,4	+ 6,6	+ 6,0	+ 12,9	+ 8,6						

Trotz der augenscheinlichen Beweiskraft der angeführten Daten erregt ein Umstand Zweifel an der Richtigkeit der möglichen Schlussfolgerungen bezüglich einer direkten Anregung der Keimfähigkeit von Rotkleesamen nur durch Frost. Aus einer Zusammenstellung der über die Keimfähigkeit erhaltenen Daten mit den Daten der meteorologischen Beobachtungen für denselben Zeitraum erweist es sich nämlich, dass zwischen der Abnahme der Temperatur und dem Fallen des Prozentsatzes harter Samen und folglich auch der zunehmenden Keimfähigkeit kein direktes proportionales Abhängigkeitsverhältnis besteht, das wir auf Grund unserer ursprünglichen Annahme zu erwarten berechtigt waren. Während der Periode der stärksten Fröste (d. h. bei trockener Luft) z. B. im Januar und Anfang Februar die Erhöhung der Keimfähigkeit (mit gleichzeitigen Fallen des % harter Samen) verhältnismässig unbedeutend ist, erreicht dieselbe ihren Höhepunkt erst im Frühjahr, wenn die Fröste nachlassen und *der Feuchtigkeitsgehalt der Luft steigt*. Um die gewonnenen Ergebnisse richtig bewerten zu können, bedurfte es Versuche mit den härtesten Samen unter denselben Aufbewahrungsbedingungen, und ferner Daten über das Verhalten harter Samen aus denselben Proben nicht bei trockener, sondern feuchter Aufbewahrung im Laboratorium ohne Gefrieren, während desselben Zeitraumes. Ferner musste der Feuchtigkeitsgehalt der dem Gefrieren ausgesetzten Samen in Berechnung gezogen werden. Ausserdem zeigte die von der Abteilung für Samenkunde durchgeführte Untersuchung harter dem Gefrieren ausgesetzter Rotkleesamen unter dem Mikroskop mit Anwendung von Färbung mit Eosin, selbst während der Periode der stärksten Fröste, kein einziges Mal Risse in der Oberfläche der Samenschale, was indirekt die Veranlassung dazu gab nach der Ursache der Abnahme des % harter Samen nicht in dem mechanischen Reißen der Samenschale unter der Einwirkung von Frost, sondern in anderer Richtung zu suchen. Ebenso unaufgeklärt ist die Frage, in welchem Grade gefrorene Rotkleesamen später, während des Keimungsprozesses, der Fäulnis unterworfen sind.

Alles vorhergesagte veranlasste die Abteilung für Samenkunde zusammen mit der Tscherepowezer Samenkontrollstation im Laufe des Winters 1929—30 die Beobachtungen der vorhergegangenen Jahre zu wiederholen, einerseits mit einer grösseren Anzahl von Rotklee-Samenproben, anderseits mit Inbetrachtziehung aller übrigen klar gewordenen Bedingungen der Versuche.

Im ganzen wurden 55 Proben von Rotkleesamen, der Ernte von 1929, sämtlich aus dem Tscherepowezer Bezirk, untersucht. Da zwischen den von der Abteilung für Samenkunde erhaltenen Daten und denjenigen der Tscherepowezer Station ein Unterschied in dem Versuchsfehler sowohl hinsichtlich der Zahlen der Keimfähigkeit und der Menge harter Samen als auch der Charakteristik der Samen

Tabelle 11.

Im Durchschnitt für die Proben	In Zimmerwärme aufbewahrt					In Kälte (Frost) im Speicher aufbewahrt				
	Daten	Keimfähigkeit %	Harte Samen %	Fäulnis %	Feuchtigkeitsgehalt %	Keimfähigkeit %	Harte Samen %	Fäulnis %	Feuchtigkeitsgehalt %	
1—10	Januar 1930 Februar 1930 Mai 1930 Ausgangsdaten	62,96 60,60 66,90	24,30 23,60 19,4	7,4 14,2 13,3	9,13 7,40 8,21	62,96 65,4 74,20	24,30 18,7 10,5	7,4 13,3 16,5	9,13 — 10,62	
11—20	Januar 1930 Februar 1930 Mai 1930 Ausgangsdaten	59,75 60,5 61,4	24,82 30,9 24,5	10,5 6,0 10,0	8,04 6,73 8,86	59,75 70,4 72,8	24,82 16,9 11,0	10,5 10,0 9,9	8,04 — 9,84	
21—30	Januar 1930 März 1930 Mai 1930 Ausgangsdaten	61,65 67,20 66,15	25,75 25,0 20,3	10,0 6,6 8,2	8,65 7,10 8,18	61,65 72,0 76,6	25,75 18,6 12,5	10,0 3,8 8,6	8,65 — 9,53	
31 40	Januar 1930 März 1930 Mai 1930 Ausgangsdaten	55,4 59,7 61,25	26,1 24,8 23,95	13,3 15,5 12,6	9,42 — 8,51	55,4 66,5 73,75	26,1 15,8 11,05	13,3 16,0 15,2	9,42 — 11,0	
41—55	Januar 1930 Mai 1930 Ausgangsdaten	52,0 57,05	40,2 37,9	5,1 7,8	6,07 —	52,0 76,35	40,2 15,9	5,1 5,5	6,07 —	

in Betreff ihres Feuchtigkeitsgehalts bestand, erschien es uns zulässig zur Verkürzung der Zahlentabellen die Durchschnittsdaten für jede Gruppe derselben Samenproben zu nehmen.

*Durchschnittliche Temperatur ( $t^{\circ}$  C) der Luft im Lagerraum, wo die Samen während des Zeitraums von Dezember 1929 bis April 1930 aufbewahrt wurden, nach Dekaden (I, II, III) und das Mittel für den ganzen Monat (nach Angaben der Tscherepowezer Station).*

Dezbr. 1929					Januar 1930					Februar 1930					März 1930				
III	I	II	III	D	I	II	III	D		I	II	III	D		I	II	III	D	
+10,3	+4,2	-1,0	-6,9	+4,0	-17,5	-9,0	-4,3	+10,3		-3,4	-4,1	-0,9	-2,3						

Gleichzeitig beobachtete die Abteilung für Samenkunde die durch Gefrieren hervorgerufenen Veränderungen in der Quelfähigkeit der härtesten Rotkleesamen, die nach dem ersten Keimungsversuch im Januar 1930 nicht gequollen waren. Die harten Samen wurden jeder der 4 Gruppen (die 5 blieb. ausgeschlossen) entnommen. Ein Teil von ihnen wurde bis zum Mai 1930 in einer Kammer der Abteilung für Samenkunde dem Gefrieren ausgesetzt, der andere blieb im Lokal des Laboratoriums bei einer  $t^{\circ}$  von  $20^{\circ}$  C. Im Mai 1930 wurden beide in Kopenhagener Apparaten zum Keimen gebracht, wobei sich das Ergebnis als das folgende erwies:

*Tabelle III.*

*Frühjahrskeimung, im Winter 1930 (von Januar bis Mai 1930) dem Gefrieren ausgesetzter und demselben nicht ausgesetzter harter Rotkleesamen.*

Samenproben.

	1-10			11-20			21-30			31-40		
	Auf- gekeimt	Ver- fault	Hart	Aufg.	Verf.	Hart	Aufg.	Verf.	Hart	Aufg.	Verf.	Hart
Gefrorene	68 $\frac{0}{10}$	—	32 $\frac{0}{10}$	46 $\frac{0}{10}$	—	54 $\frac{0}{10}$	56 $\frac{0}{10}$	—	44 $\frac{0}{10}$	64 $\frac{0}{10}$	2 $\frac{0}{10}$	34 $\frac{0}{10}$
Ungefrorene	35 $\frac{0}{10}$	—	65 $\frac{0}{10}$	8 $\frac{0}{10}$	—	92 $\frac{0}{10}$	8 $\frac{0}{10}$	—	92 $\frac{0}{10}$	12 $\frac{0}{10}$	8 $\frac{0}{10}$	80 $\frac{0}{10}$

Die in Tabelle II angeführten Daten zeigen aufs neue mit Bestimmtheit, dass die Keimfähigkeit von Rotkleesamen, die den Winter über in den warmen Räumen des Laboratoriums bei einer  $t^{\circ}$  von  $20^{\circ}$  C. aufbewahrt worden waren, vom Herbst bis zum Frühling nur äusserst unbedeutend zunimmt, oder ganz unverändert bleibt, wobei der Prozentsatz von harten Samen so gut wie gar nicht fällt. Bei kalter Aufbewahrung dagegen in einer Kammer (oder Speicher) wird eine bedeutende Erhöhung der Keimfähigkeit der Samen bis zu 15—16 % im Durchschnitt erzielt mit entsprechender Abnahme der Menge von harten Samen, ebenfalls durchschnittlich im Umfange von 15—16 %. Nach den anfänglichen Daten von A. M. Bogoljubowa, welche sich auf einen härteren Winter als denjenigen von 1929/30 beziehen, fand ein noch grösseres Sinken des Prozentsatzes

harter Samen und höheres Ansteigen desjenigen der Keimfähigkeit statt.

Die Daten in Tabelle III bestärken noch mehr unsere Schlussfolgerungen in Betreff der günstigen Wirkung von Frost auf die Keimfähigkeit von Rotklee Samen, wobei eine bedeutende Abnahme in der Anzahl harter Samen stattfindet, deren Mehrzahl keimt, während nur ein geringer Teil von ihnen in Fäulnis übergeht. Die Feststellung der Menge bei Bestimmung der Keimfähigkeit in einer Partie in Fäulnis übergehenden durchgefrorenen Samens wurde von uns speziell deshalb vorgenommen, weil in der Literatur (Rodriguez 4) darauf hingewiesen worden ist, dass die Einwirkung von Frost sich in einer Zunahme solcher Samen äussere. Unsere Daten bestätigen diese Beobachtung jedoch nicht (Tab. II), da die Menge der in Fäulnis übergehender Samen bei allen 55 Proben sowohl den in der Kälte als auch den in der Wärme aufbewahrten sich so ziemlich als dieselbe erwies, 10,38 % bei warmer und 11,14 % bei kalter Aufbewahrung. Nur die erste Gruppe 1—10 zeigt gegen Frühjahr eine Zunahme dieses Prozentsatzes um 9,1 %, während bei den übrigen Gruppen dieselbe sehr gering ist oder sogar eine Abnahme bei den dem Gefrieren ausgesetzt gewesenen Samen aufweist. Unmittelbare Versuche mit frisch geernteten Samen (Tabl. III) zeugen von dem direkten Gegenteil: Fäulnis kommt bei durchgefrorenen Samen fast garnicht vor, oder der Prozentsatz ist kleiner als bei Samen die in der Wärme aufbewahrt worden waren (die Gruppe 31—40).

Die von uns in einzelnen Fällen beobachtete Tatsache, dass harte Samen nach dem Aufquellen in Fäulnis übergehen, ist vom biologischen Standpunkte aus an und für sich äusserst interessant, besonders da wir es im gegebenen Falle mit frischem Samen der Ernte von 1929, die zudem in die gewöhnlichen Keimungsverhältnisse gestellt waren, zu tun hatten und ein Altern der Samen hier nicht stattgefunden haben konnte wie bei M. Kondos (11) Versuchen, wo während 14—15 Jahren im Wassermedium aufbewahrte Samen von *Astragalus sinicus* L. zu diesem Zeitpunkt einen gewissen Prozentsatz von gequollenen, aber in Fäulnis übergegangenen Samen lieferten, während die harten Samen von *Robinia pseudoacacia* L. sämtlich quollen und anfaulten. Die Zeitdauer wirkt ebenfalls zerstörend auf den Embryo harter Kleesamen, nach unseren Beobachtungen jedoch in weit geringerem Masse, als dieses von Wahlen (12) bemerkt wurde. Unsere Daten bestätigen die Zahlen älterer Autoren (Nobbe, Dorph-Petersen u. a.). So fand die Keimfähigkeit zweier Proben (gemischter) von harten Kleesamen, die bei einer  $t^{\circ}$  von  $20^{\circ}$  C. im Laboratorium der Abteilung für Samenkunde im Laufe von 14 u. 15. Jahren aufbewahrt worden waren, im Jahre 1929 folgenden ziffermässigen Ausdruck:



	Probe von 1914/15	Probe von 1915/16
Keimfähigkeit .....	1,5 %	7,5 %
Fäulnis .....	61,5 %	44,0 %
Harte S. ....	38,0 %	48,5 %

Gehen wir jetzt zu der Aufklärung der Ursachen der erhöhten Keimfähigkeit gefrorener Samen auf Kosten des Anteils von harten Samen über. Wir haben schon den Einfluss erwähnt, den die gegen Frühling angestiegene Feuchtigkeit der Luft im Speicherraum darauf haben könnte. Die von *Dorph-Petersen* (13) in seinen Beobachtungen an der Veränderlichkeit des Feuchtigkeitsgehalts von Rotkleesamen in Abhängigkeit von der Feuchtigkeit der umgebenden Luft bei Aufbewahrung in Speichern angeführten Daten bestätigen diese Annahme. Die in der Tabelle der Proben von 1929/30 (II) von uns angeführten Ziffern des Feuchtigkeitsgehalts von Samen bei verschiedener Art der Aufbewahrung dienen gleichfalls zur Bekräftigung dieser Ansicht. Selbst bei Aufbewahrung in Zimmertemperatur erfolgte im Mai eine Erhöhung des Feuchtigkeitsgehalts bei Samen, welche während der ersten Zeit ihrer Lagerung in einem warmen Raum (Februar und März) eine Abnahme desselben aufwiesen, indem sie etwas trockener wurden. Was den Feuchtigkeitsgehalt in Kammern (oder Speichern) aufbewahrter Samen anbetrifft, so finden wir bei denselben im Mai stets eine bedeutende Erhöhung dieses Gehalts bis auf 1,5—2 Prozent und in einigen Mustern sogar noch mehr. Um die Möglichkeit des Einflusses von Feuchtigkeit der Umgebung an und für sich auf die Entstehung der Quellungsfähigkeit bei harten Samen zu prüfen wurden alle harten Samen, die im Januar 1930 während der anfänglichen 20tägigen Prüfungszeit auf ihre Quellungsfähigkeit nicht aufgequollen waren, aus jeder Probe der einzelnen Gruppen ausgesondert, alle zusammen auf die Unterlage von Liebenbergs Apparat gelegt und einer weiteren Beobachtung unter Zimmertemperatur-Verhältnissen unterworfen, d. h. einer Prüfung auf ihre Keimfähigkeit auf feuchter Unterlage ohne Gefrierenlassen. Die Berechnung der Wirkung des Gefrierens dieser harten Samen auf feuchter Unterlage wurde sodann zu denselben Terminen, wie diejenige der Keimfähigkeit der im Zimmer und im Speicher aufbewahrten Samen gemacht.

#### Tabelle IV.

*Aufbewahrung und Keimung nicht durchgefrorener harter Rotkleesamen im Zimmer bei 20° C. auf feuchter Unterlage des Liebenbergapparates (von Januar bis Mai 1930).*

	Proben	% der aufgekeimten Samen			
		1—10	10—20	21—30	31—40
Februar 1930		7,75	6,5	—	—
März	"	—	—	5,43	9,87
Mai	"	8,8	8,35	9,0	10,5

Aus diesem Versuche ist ersichtlich, dass das Quellen harter Rotkleesamen auch ohne Gefrierenlassen bloss durch feuchte Aufbewahrung auf feuchter Unterlage während der Wintersaison (von Januar bis Mai) erreicht werden kann, wobei die Abnahme des Prozentsatzes harter Samen im Frühjahr und ihr Aufkeimen nahe an 10 % grenzen kann.

Bei Whitcombs (14) unter analogen Bedingungen warmen Aufbewahrens auf feuchtem Filtrierpapier durchgeführten Versuchen war der Prozentsatz der aufgekeimten harten Samen bedeutend grösser, nämlich 56,6 %. Hieraus lässt sich ersehen, dass auch unabhängig vom Gefrieren, falls Feuchtigkeit während längerer Zeit Zutritt zu harten Samen hat, ein Veränderungsprozess in der Schale harter Samen stattfinden kann, dank welchem sie Quellungsfähigkeit erlangen. Diese Erscheinung stimmt mit der von Neljubov (15) über das Wesen harter Samen ausgesprochenen Ansicht überein, nach welcher die Härte der Samenschale bei Leguminosen durch ungenügenden Wassergehalt in den Zellen der Palisadenschicht zu erklären ist. Sie entspricht auch der Tatsache, dass in Jahren grosser Trockenheit der Gehalt an harten Samen in Kleepartien, wie bekannt, gewöhnlich zunimmt. Wenn wir jedoch die Daten der Keimung von harten Rotkleesamen auf feuchter Unterlage mit denjenigen über das Keimen von durchgefrorenen Samen in Tabelle II vergleichen, so lässt sich sehen, dass, wenn in den ersten Monaten (Februar—März) bei beiden Aufbewahrungsarten die Anzahl ausgekeimter harten Samen ungefähr dieselbe ist, der Prozentsatz von harten Samen, die nach vorhergegangenen Gefrieren gekeimt hatten, im Mai ungefähr 6 Mal grösser war als derjenige der Samen, die während desselben Zeitraums auf feuchter Unterlage aufbewahrt worden waren, und zwar bei den Proben 1—10: 46,2 %\*) aufgekeimter gefrorener harter Samen gegen 8,8 % ungefrorener, auf feuchter Unterlage aufbewahrter, bei Proben 11—20: 52,5 %\*) gegen 8,35 % bei den Proben 21—30: 58,0 %\*) gegen 9 % und endlich bei den Proben 31—40: 70,3 %\*) gegen 10,5 %. Bei Inbetrachtziehung anderseits des grossen Unterschiedes im Charakter der Keimung derselben harddurchgefrorenen Samen und der nicht gefrorenen im warmen Raum des Laboratoriums bei 20 ° C. aufbewahrten Samen im Frühling, muss konstatiert werden, dass *der verhältnismässige feuchtere Zustand (natürlich in gewissen Grenzen) in dem sich Rotkleesamen befinden, die günstige Einwirkung des Frostes auf den Prozentsatz der Keimfähigkeit mit entsprechender Abnahme der Menge von harten Samen fördert.*

\*) Im Verhältnis zu dem anfänglichen Gehalt harter Samen, erhalten durch Berechnung des Prozentsatzes von Samen, welche auf Kosten der harten Samen während des Zeitraumes vom Herbst bis zum Frühjahr aufgekeimt waren. Beispiel für die Gruppe 1—10:  $74,2 \% \div 62,96 \% = 11,24 \%$ , was im Verhältnis zur anfänglichen Anzahl harter Samen in der Probe (24,3 %) 46,2 % aufgekeimter harter Samen ausmacht.

An dieser Stelle sind noch die Versuche der Assistentin der Abteilung für Samenkunde M. A. Wolkowa zu erwähnen, die schon 1925/26 harte Rotkleesamen, die ebenfalls 4 Tscherepowezer Proben entnommen waren, während eines Jahres, von April 1925 bis April 1926, auf feuchter Unterlage des Liebenberg Apparates in 3 verschiedenen Proben keimen liess u. z. bei dreierlei Temperaturen: 1)  $17-20^{\circ}\text{C.}$ , 2)  $17-30^{\circ}\text{C.}$  und 3) einer Temperatur, die sich während ihrer Aufbewahrung im Winter innerhalb der Grenzen von  $0^{\circ}$  bis  $+5^{\circ}\text{C.}$  und in den Sommermonaten von  $17-20^{\circ}\text{C.}$  bewegte. Die Keimungsergebnisse der harten Samen bei verschiedenen Temperaturen liefern eine klare Bestätigung der von uns soeben gemachten Schlussfolgerungen.

Für 4 Proben ergaben die harten Samen im Durchschnitt beim ersten (1) Versuch 20.18 % aufgekeimte und 2.12 % in Fäulnis übergegangene Samen, beim zweiten (2) 15.53 % aufgekeimter und 2.05 % verfaulten und beim dritten (3) war die Anzahl der aufgekeimten Samen schon sehr bedeutend und erreichte durchschnittlich 60.5 %, während die Anzahl der verfaulten im Durchschnitt 7.5 % ausmachte. Maximale Keimfähigkeit zeigten die harten Samen, welche einer Temperatur gegen  $0^{\circ}$  ausgesetzt gewesen waren, bei welcher sich auf der feuchten Unterlage die Bildung von Raufrost beobachten liess. Andererseits muss daran erinnert werden, dass die *Erhöhung der Keimfähigkeit der im Frost aufbewahrten Kleesamen auf Kosten der harten Samen ebenfalls* (Tab. II) *bei den lufttrockenen, aber etwas feuchteren Samen* (natürlich in gewissen Grenzen) *statt-fand*. Über die Grenzen der Feuchtigkeit in diesen Fällen kann man aus den Daten Steinbauers (16) schliessen, nach dessen Versuchen Kleesamen mit einem Feuchtigkeitsgehalt unter 15 % ihres Trockengewichts (wie dieses auch bei unseren Versuchen der Fall war) ohne Beeinträchtigung ihrer Keimfähigkeit eine kürzere Einwirkung einer Temperatur sogar unter  $-48^{\circ}\text{C.}$  ertragen können. Bei höherem Feuchtigkeitsgehalt sinkt bereits die Lebensfähigkeit der Samen und bei einem Feuchtigkeitsgehalt von 25–30 % geht bei Aussetzung niedriger Temperaturen die Keimfähigkeit verloren.

Dabei haben wir keine mechanische Beschädigung in Form von Ritzen an der Schale harter durchgefrorenen Samen beobachten können.

Wir unterfangen uns nicht auf Grund der vorliegenden Arbeit eine kausale Begründung der erhöhten Keimfähigkeit feuchter Samen unter Einwirkung niedriger Temperaturen zu geben, doch möchten wir die Aufmerksamkeit auf Kinzels (7) Ansicht in Betreff der Ursachen der Einwirkung von Frost auf die Unterbrechung des Ruhezustandes von Samen lenken, der bei ruhenden Samen, die einem heissen Wasserbad oder Frost ausgesetzt wurden, eine Bereicherung an Azetaldehyd wahrnahm, welcher sich gewöhnlich in

grosser Menge bei der Atmung *lebensfähiger angefeuchteter Samen bildet*. Analise Niethammer (8) dehnt ihre Schlussfolgerungen auch auf die Samen von Leguminosen aus, bei denen hierbei, nach ihren Beobachtungen die Quellungsfähigkeit anwächst, also der Gehalt harter Samen abnimmt.

Ebenso hat auch Busse (9) in der von uns bereits zitierten Arbeit das Auftreten der »sehr feinen Risse« an der Oberfläche der Schale von trockenen Luzerne- und Honigkleesamen, die seiner Ansicht nach offenbar die wahrscheinliche Ursache der Erhöhung der Keimfähigkeit unter Einwirkung sehr niedriger Temperaturen bilden, eigentlich nicht selbst beobachtet. Am anderen Orte (S. 174) der Arbeit auch lässt Busse die Möglichkeit der Activisierung der Enzymen-Tätigkeit durch Frosteinwirkung.

Unsere Untersuchung über die Wirkung der Temperatur auf Rotkleesamen würde uns unvollständig erscheinen, wenn wir neben der Wirkung auf dieselben niedriger Temperaturen nicht auch eine solche hoher Temperaturen verfolgen würden. In der Literatur finden wir ganz bestimmte Angaben über den günstigen Einfluss hoher Temperaturen auf die Keimfähigkeit der Samen der Luzerne-Medicago sativa L. Hierher gehört die von uns schon vorher bei einer anderen Veranlassung am Anfang unserer Arbeit zitierte ältere Arbeit Sabaschnikovs (6) und die neuere Arbeit der Amerikanerin Anna Lute (17). Beide Verfasser weisen darauf hin, dass der Einfluss trockener Hitze von 50 ° (nach Sabaschnikov während 2—4 Stunden) und 60 ° (nach Sabaschnikov während 15 Minuten) sich in der Herabsetzung des Prozentsatzes harter Luzernesamen und der Erhöhung der Keimfähigkeit (nach Sabaschnikov nicht selten von 50 auf 90,5 %) gelten macht.

Sabaschnikov ist geneigt die Ursache dieser Erscheinung in dem mechanischen Zerspringen der Samenschale zu erblicken, dagegen äussert sich Anna Lute vorsichtiger in dem Sinne, dass trockene Hitze die undurchdringliche Schicht der Luzernesamen in einer Weise verändert, dass sie die Tätigkeit erlangen im Wasser zu quellen.

Die Assistentin der Abteilung für Samenkunde am Botanischen Garten M. I. Zawodschikova führte, auf unsere Bitte, an den Mustern Rotkleesamen der Gruppe 1—10 und anderen Rekognoszierungsbeobachtungen in derselben Richtung aus allein, wie aus der hier angeführten Tabelle für den ersten Versuch ersichtlich, führte die Einwirkung von Temperaturen von 50, 60 u. 70 ° C. während eines Zeitraums, den Sabaschnikov als den geeignetsten für Luzerne hält, bei Rotklee zu keinen positiven Resultaten, während in vielen Fällen der Erfolg ein entgegengesetzter war, indem der Prozentsatz harter Samen anstieg und die Keimfähigkeit abnahm.

*Ergebnisse des Trocknens von Rotklee­sa­men in trockener Hitze.*

NN der Samenproben	Keimfähigkeit der Samen				%, harter Samen			
	Ursprüng- lich	60° C 4 St.	60° C 15 Min.	70° C 15 Min.	Ursprüng- lich	60° C 4 St.	60° C 15 Min.	70° C 15 Min.
1	69,5	73,0	66,0	70,5	22,5	16,0	23,5	16,5
2	71,0	64,0	65,5	69,0	17,0	22,0	19,5	17,0
3	64,5	59,0	62,0	63,0	17,5	25,0	26,5	23,0
4	65,0	65,5	63,5	63,0	14,5	12,5	19,5	21,0
5	68,5	68,5	66,5	78,0	20,0	22,5	22,0	12,0
6	53,0	68,0	67,0	74,5	30,5	20,5	20,0	14,5
7	65,0	69,0	66,0	70,5	24,5	24,5	25,0	15,0
8	86,5	90,5	85,0	88,0	13,5	9,5	6,5	9,0
9	75,0	68,0	65,0	77,5	25,0	31,5	34,0	19,5
10	70,5	69,0	67,5	73,0	13,5	17,5	20,0	14,5
Durchschnittl.	68,85	69,45	67,4	72,7	19,8	29,1	21,65	16,2

Angesicht dieser Resultate wurde das Dörren nicht weiter fortgesetzt, doch bieten diese Versuche im Zusammenhang mit Sabaschnikovs Daten das Interesse, dass das Verhalten der Luzerne — *Medicago sativa* — gegen hohe und niedrige Temperaturen ein anderes und zwar das umgekehrte desjenigen von Rotklee ist, was indirekt darauf hinweist, dass der Charakter der Harte der Samen von *Medicago sativa* und *Trifolium pratense* nicht in jeder Beziehung identisch ist, wie dieses bis jetzt gewöhnlich angenommen wurde, indem man die ganze Frage auf die mechanischen Eigenschaften der Zellen der Palisadenschicht zurückführte. (Krassnosselskaja — Maximowa — 18).

*LITERATUR.*

1. *Anderson, T.* Committee on Hard Seeds and Broken Seedlings. Actes du V-ème Congrès International d'essais de semences Rome. 1929. P. 239.
2. *Hiltner, L.* Die Keimungsverhältnisse der Leguminosen und ihre Beeinflussung durch Organismenwirkung. Arbeiten aus d. Biol. Abt. für Land- u. Forstwirtschaft am Kais. Gesundheitsamte. B. III. Berlin 1903 S. 33
3. *Heinrich, M.* Aufgaben und Ziele der Samenkontrolle. Jahresber. der Vereinigung f. Angew. Bot. 1918. B. 16. S. 116-123. Zitiert nach Wittmack. Landwirtschaftliche Samenkunde. Berlin 1922. S. 44.
4. *Rodriguez, G.* Study of influence of heat and cold on germination of hard seeds in alfalfa and sweet clover. Proceedings of the sixteenth annual Meeting of the Association of Official Seed Analysts of North America. June. 1924. P. 75.
5. *Poptzoff, A.* The swelling and germination of the seeds of *Abutilon Avicennas* Gärt. Annales d'essais de semences. Vol. VI. Livr. 1.

6. *Sabaschnikov, W.* Über die Erhöhung der Keimfähigkeit und der Keimungsenergie von Luzerne-Samen. »Semledeltscheskaja Gaseta« (Zeitschrift für Landwirtschaft) No. 24, 25, 26. 1915. S. 699.
7. *Kinzel, W.* Frost und Licht als beeinflussende Kräfte bei der Samenkeimung. Stuttgart. 1913.
8. *Nielhammer, A.* Fortlaufende Untersuchungen über den Chemismus der Angiospermensamen und die äusseren natürlichen wie künstlichen Keimungsfaktoren. Biochemische Zeitschrift. B. 197. 1928. S. 256.
9. *Busse, W. F.* Effect of low temperatures on Germination of impermeable seeds. The Botanical Gazette. V. 89. No. 2. April 1930. P. 169.
10. *Bogoljubova, A. M.* Samenkontrolle. Abdruck aus dem Nachschlagebuch für Landeskunde »Tscherepowezky Okrug«. 1929.
11. *Kondo, M.* Über die harten Samen von *Astragalus sinicus* L. und *Robinia pseudoacacia* L. Berichte des Ohara Inst. für Landw. Forschungen in Kuraschiki (Japan) B. 1v. H. 2. 1929.
12. *Wahlen, F. T.* Hardseededness and longevity in clover seeds. C. R. de l'Ass. Int. d'essais de Semences. No. 8-10. P. 34.
13. *Dorph-Petersen, K.* Comment les plus importantes des espèces de semences cultivées gardent-elles leur faculté germinative dans les magasins de semences? No. 4-5. 1928. P. 57.
14. *Whitcomb, W. C.* Germination of hard seeds in alfalfa and sweet clover as the season advances. Proceedings of the 17 ann. Meeting of the Ass. of Off. Seed. Analysts of North America. 1925.
15. *Neljubov, D. N.* Über die harten Samen. Annales d'essais de semences. Vol. IV. fasc. 7. 1925.
16. *Steinbauer, G.* Differences in resistance to low temperatures shown by clover varieties. Plant. Physiology. v. 1. No. 3. July 1926.
17. *Lute, A.* Impermeable seed of alfalfa. Colorado Experiment. Station Bull. 326 January 1928.
18. *Krasnosselskaja-Maximova, T. A.* Neue Daten über die Physiologie der Samenkeimung. In »Neue Leistungen und Aussichten der angewandten Botanik, Genetik und Pflanzenzüchtung«. Leningrad 1929. S. 172.

# Einige Beobachtungen und Schlussfolgerungen zur Frage von den zerbrochenen Rotkleesamen und Keimen.

Von

K. W. Kamensky, T. A. Orechowa und Z. M. Schulz.

Während des Jahres 1930 wurden von der Abteilung für Samenkunde am Botanischen Garten der Akademie der Wissenschaften der USSR eine Reihe von Beobachtungen an zerbrochenen Rotkleesamen und Keimen durchgeführt. Dieselben bildeten eine Fortsetzung der schon 1924—26 begonnenen Arbeit (1) und verfolgten hauptsächlich den Zweck aufzuklären, inwieweit eine Übereinstimmung zwischen der äusseren Beschädigung der Testa und einem Bruch des Keimes besteht.

Die Beobachtungen wurden an 5 Proben von ungedroschenem Klee *Trifolium pratense* L. der Ernte von 1929 begonnen. Zwei von diesen Proben bestanden aus wildwachsendem Klee aus Karatschai (Nord Kaukasus), während die drei anderen von der Feldstation „Marussino“ bei Morschansk (Gouv. Tambov) geliefert waren. Die im Laboratorium aus den Schoten losgelösten Samen wurden auf ihre Keimfähigkeit geprüft, wobei das Ergebnis das folgende war.

*Tabelle 1. Keimfähigkeit manuell geernteter Rotkleesaat.*

Benennung der Probe	<sup>0</sup> / <sub>0</sub> zerbroche- ner Samen	<sup>0</sup> / <sub>0</sub> gekeimter Samen	<sup>0</sup> / <sub>0</sub> harter Samen	Anzahl der Samen beim Versuch
Rotkleesaat aus Karatschai No. 1	0	6,00	94,00	1 × 50
„ „ 2	0	2,00	98,00	1 × 50
Rotkleesaat aus Morschansk No. 74	0	61,00	39,00	1 × 100
„ „ 518	0	65,00	35,00	1 × 100
Ohne No. ....	1,0	38,00	61,00	1 × 100

Dieses Resultat bestätigt ein übriges Mal, dass die Hauptursache des Zerbrechens von Kleekeimen in der mechanischen Beschädigung der Samen bei Anwendung von gewöhnlichen Dreschmaschinen und speziellen Reibern liegt, eine Meinung, die nach Glockentoeper (2), der als erster auf das Brechen der Keime hingewiesen hatte, und Hiltner (3), von einer Reihe späterer Autoren ausgesprochen worden ist. Die Tatsache, dass beim Aufkeimen harter Kleesamen ein Zerbrechen

der Keime niemals beobachtet wird, bildet ebenfalls eine Bestätigung der ausgesprochenen Ansicht. Andererseits deutet das Vorkommen, allerdings nur vereinzelter, zerbrochene Keimlinge liefernder Samen in manuell geernteter Rotkleesaat darauf hin, dass Fälle möglich sind, wo das Zerbrechen der Keime durch irgendwelche innere Ursachen ohne mechanisches Stossen und Daraufschiagen erfolgen kann, ein Standpunkt, den wir schon früher (1) vertreten haben. Doch ist diese Art von Zerbrechen der Keime eine äusserst seltene Erscheinung. Die weitere Arbeit zwecks der Aufklärung der Frage von dem Einfluss verschiedener Grade von Beschädigung auf die Entstehung von Bruch in den Keimen erfolgte mit Berücksichtigung der für die Samenkontrollstationen bestehenden Möglichkeit unter den gewöhnlichen Verhältnissen mit Hilfe der üblichen optischen Apparatur und bei notgedrungenem sparsamen Umgang mit der Zeit diesbezügliche Schlüsse ziehen zu können. Übrigens machten wir es uns nicht zur Aufgabe den Streit zwischen den europäischen (Wieringa und Leendertz — 4) und den amerikanischen (Munn — 5) Stationen zu entscheiden, welche der Methoden, diejenige des Ausscheidens der beschädigten Samen bei der Reinheitsbestimmung des Klees, oder diejenige der Berechnung der zerbrochenen Keimlinge bei ihrem Auftreten im Substrat bei der Bestimmung der Keimfähigkeit, die richtige ist. Es lag uns nur daran aufzuklären, inwieweit für die Kontrollstationen die Möglichkeit besteht bei der üblichen Reinheitsbestimmung der Saat, ohne übermässigen Zeitaufwand und mit Hilfe der vorhandenen normalen Apparatur, die zerbrochenen Samen abzusondern und bis zu welchem Grade eine sorgfältige Durchsicht der Samen selbst unter Weinzierls Lupe mit stärkerer Vergrösserung ( $\times 2$ ) die Abwesenheit von zerbrochenen Keimen im Keimbett verbürgt.

Die Anzahl der von uns durchgeführten Versuchen war nicht gross, was dem Umstande zuzuschreiben ist, dass die Vorbereitung des Materials für dieselben, nämlich die Auslese der mit verschiedenen Graden der Beschädigung behafteten Samen in Verbindung mit dem Mangel an Saatproben mit bedeutendem Gehalt von brüchigen Samen, ziemlich umständlich ist, doch wurde die Arbeit möglichst sorgfältig ausgeführt um zuverlässige Resultate zu erhalten. Im ganzen wurden 4 Rotkleesaat Proben mit verschiedenem Gehalt von Bruch genommen, von denen je zwei übliche engere Mittelproben von 5 gr. verwendet wurden. Sodann wurden die Mittelproben auf den Gehalt von Samen mit Anzeichen von mechanischer Beschädigung der (äusseren) Schale durchmustert um dieselben entfernen zu können, und zwar bei Versuch 1 unter Weinzierls Lupe (mit gegliedertem Halter) mit grossem Gesichtsfeld, aber kleiner Vergrösserung  $\times 1,25$  und bei Versuch 2 ausserdem unter einer Lupe mit kleinem Gesichtsfeld, aber stärkerer Vergrösserung  $\times 2$ , d. h. eben mit jener optischen Apparatur, welche



gewöhnlich bei der Reinheitsbestimmung von Saaten in Anwendung kommt. Hierbei wurden alle Samen selbst mit unbedeutenden Verletzungen ihrer Oberfläche aus der Anzahl der reinen Samen entfernt und letztere hiernach auf ihre Keimfähigkeit geprüft. Die Durchsicht zuerst unter der einen und dann unter der anderen Lupe wurde solange fortgesetzt, bis die Mittelprobe von beschädigten Samen gänzlich frei war.

Tabelle II.

*Bestimmung der Menge zerbrochener Keime in keimenden Rotklee-samen bei Durchmusterung derselben unter schwacher Vergrößerung  $\times 1,25$  (grosses Gesichtsfeld) (Versuch 1) und unter starker Vergrößerung  $\times 2$  (kleines Gesichtsfeld der Weinzierlischen Lupe). (Versuch 2).*

Versuch No. 1.

Benennung		Abzählung nach Tagen						
der Probe		3.	4.	5.	6.	7.	10.	im ganzen
‰ zerbrochener Keime								
Rotklee	No. 1 . .	7,5	—	0,5	—	—	1,5	9,5
"	" 2 . .	15,0	1,0	—	3,0	2,0	1,0	22,0
"	" 3 . .	6,5	—	1,5	—	1,5	—	9,5
"	" 4 . .	5,0	0,5	3,5	—	—	—	9,0

Versuch No 2.

Benennung der Probe			Abzählung nach Tagen						im
			3	4.	5.	6.	7.	10.	ganzen
			0,0 zerbrochener Keime						
Rotklee No 1 ...	3,5	—	—	—	—	—	—	3,5	
" " 2 ...	7,5	0,5	—	1,5	1,0	0,5	11,0		
" " 3 ...	2,5	—	—	2,0	0,5	—	5,0		
" " 4 ...	1,0	0,5	—	—	1,5	—	3,0		

Jede der 4 engeren Mittelproben wurde, wie schon erwähnt, unter jeder der beiden Lupen bis zur Grenze der technischen Sichtbarkeit der kleinsten Verletzung unter einer Lupe mit bestimmter Vergrößerung und bei maximaler Anspannung der Aufmerksamkeit von Seiten des Analytikers durchmustert. Eine solche Durchsicht unter Weinzierls schwach vergrößernder Lupe (grosses Gesichtsfeld) musste 5—6 Mal vorgenommen werden: unter der stärkeren Lupe (kleines Gesichtsfeld), war sie schon, nach vorhergegangener Durchmusterung unter der Lupe mit grossem Gesichtsfeld, beim 1—2 Mal beendet. So wurden z. B. bei Durchsicht der Kleesaat N. 2 bei Versuch 1 (Lupe mit schwacher Vergrößerung und grossem Gesichtsfeld) das erste Mal 39, das zweite 9, das dritte 3, das vierte 1 Samen mit verschiedenen Beschädigungen, das fünfte Mal 8 mit schwacher Beschädigung und das sechste Mal 0 beschädigte Samen gefunden. Bei Versuch 2

(kleines Gesichtsfeld) wurde nach der Lupe mit grossem Gesichtsfeld das erste Mal 3, bei der zweiten Durchsicht dagegen gar keine beschädigten Samen entdeckt.

Wie wir jedoch schon erwähnten enthielten die reinen Samen der Probe N. 2 im Versuch 2 (Tab. II) bei ihrer Prüfung auf Keimfähigkeit trotz aller Sorgfältigkeit der Durchsicht, die 8 Mal nacheinander vorgenommen worden war, eine so bedeutende Anzahl wie 11 Prozent zerbrochener Keime.

Nachdem aber die angeführten Versuche erwiesen hatten, dass Samen ohne äussere Anzeichen einer Beschädigung beim Aufkeimen trotzdem nicht selten zerbrochene Keime aufweisen, dabei zuweilen sogar in bedeutender Anzahl, erschien es uns nicht ohne Interesse zu sein den Charakter des Aufkeimens der Samen sowohl mit schwach als auch stark beschädigter Schale, die nach der europäischen Methode zu den reinen gerechnet werden, aufzuklären. Zu unserem Versuche machten wir aus 6 Rotkleeproben eine Auslese von Samen von zweierlei Typus der Beschädigung: 1 mit schwachen Rissen an der Oberfläche der Samenschale, von Typus 4, 5 u. 6 nach Wieringas und Leendertz (4) Tabelle und 2 mit starken Rissen vom Typus 8 nach derselben Tabelle. (S. die beigelegte Abbildung).



(Die Numeration der Figuren der Abbildung entspricht derjenigen Wieringa's und Leendertz.)

*Tabelle III.*

*Keimung von Rotkleeamen mit schwachen (Vers. 1) und starken (Vers. 2) Rissen in der Oberfläche der Samenschale.*

Benennung der Kleeprobe	Versuch 1.			Versuch 2.		
	% der zer- brochenen Keime	% der nor- malen Keime	% verfaut- ter Keime	% der zer- brochenen Keime	% der nor- malen Keime	% verfaut- ter Keime
Rotklee No. 1	50,0	34,0	16,0	81,0	9,0	10,0
" " 2	40,0	40,0	20,0	80,0	12,0	8,0
" " 3	56,0	37,0	7,0	62,0	12,0	26,0
" " 4	45,0	40,0	5,0	80,0	10,0	10,0
" " 5	62,0	11,0	27,0	92,0	4,0	4,0
" " 6	50,0	25,0	25,0	52,5	20,0	27,5
Mittel	50,0	31,17	16,0	71,25	11,17	14,25

Die Daten in Tabelle III, ergänzt durch diejenigen in Tabelle II, zeugen jedoch davon dass nicht alle, selbst nicht die stark beschädigten Rotkleesamen, zerbrochene Keimlinge hervorbringen und dass gegen 10—15 % solcher Samen normal keimen und dass aus der Zahl der Samen mit schwacher Beschädigung der Schale bis zu 30 % normal keimen.

Somit hat es sich auch in dieser Beziehung nur in umgekehrtem Sinne, die Unmöglichkeit erwiesen *in der Praxis mit völliger Genauigkeit nach dem äusseren Bilde des Bruches diejenigen Samen zu bestimmen, welche zerbrochene Keime liefern können*. Übrigens lässt sich natürlich bis zu einem gewissen Grade ein direktes proportionales Abhängigkeitsverhältnis zwischen der Grösse der äusseren Beschädigung und der Menge der brüchigen Keimlinge beobachten.

Im Durchschnitt ergibt eine starke Beschädigung bis zu 70—75 % brüchiger Keimlinge, eine schwache dagegen nur 50 %.

In Übereinstimmung mit diesem Schluss halten wir es nicht für ganz richtig die Frage von den brüchigen Keimlingen ebenfalls mit der Frage von der Stelle der Beschädigung der Testa in Zusammenhang zu bringen, wie dieses seitens vieler Autoren, unter ihnen Olsson (6) in seiner kürzlich veröffentlichten Arbeit, geschieht. Solche äusserst interessante und an und für sich theoretisch wertvolle Arbeiten, lassen die praktische Frage nach einer Methode der Reinheit des Klees ungelöst, da sie zu sehr ins Einzelne gehen und zu scrupulös in der Behandlung der Frage sind, damit ihre Ergebnisse in der Laboratoriumstechnik in Anwendung gebracht werden könnten, abgesehen davon, dass die Stelle der beim Ausdrusch durch die Einwirkung von Stoss oder Schlag beschädigten Testa bei weitem nicht in allen Fällen über den Charakter der dem Keime zugefügten Beschädigung einen Aufschluss geben kann.

Gleichzeitig wurde in einer Reihe von Versuchen die Keimfähigkeit von Rotklee mit Beschädigungen vom Typus 1, 2, 3, 9 u. 10 nach Wieringas und Leendertz Tabelle durchgeführt, wobei es sich erwies, dass auch diese Typen von Beschädigungen einen verhältnismässig grossen Prozentsatz von brüchigen Keimen (bis 40—50 % und mehr) liefern, doch war die Anzahl dieser Versuche nicht genügend um über die Richtigkeit der gezogenen Schlussfolgerungen ein Urteil zu bilden. Für ebenso ungenügend halten wir die Ergebnisse der Prüfung unserer Schlüsse in Vegetationsschalen und auf Beeten sowie diejenigen der Parallelversuche in Freiland, bei denen die Anzahl der normal keimenden Samen meist um 10, 15, 20 und mehr Prozent fiel, also sehr gering war.

Die Literatur über zerbrochene Keime enthält sehr wenig Angaben über das Verhältnis zwischen der Anzahl zerbrochener Keime und der Temperatur während des Keimens. Sogar die Daten der

allseitigen in Deutschland von Sebelin (7) gemachten Untersuchung zerbrochener Keime streift nur vorübergehend diese Frage und die von Witte (8) angeführten Daten gestatten es nicht irgend welche Schlüsse in dieser Beziehung zu ziehen. Es schien uns deshalb angemessen durch einen kleinen Versuch den Charakter des Einflusses der Temperatur auf die Bildung von zerbrochenen Keimen bei Rotkleesamen aufzuklären. Zu diesem Zwecke wurden 4 Rotkleesaatproben zur Einkeimung in Kopenhagener Glasapparate gebracht, d. h. bei gleichmässiger durch die Aufsaugkraft des Keimbetts regulierten Feuchtigkeit jedoch bei verschiedenen Temperaturen: 1) bei  $t^{\circ}$  von  $16-18^{\circ}$  C, 2) bei  $t^{\circ}$  von  $20^{\circ}$  C und 3) bei wechselnder  $t^{\circ}$  von  $20-30^{\circ}$  C. Die Resultate sind in Tab. IV angeführt.

*Tabelle IV.*  
*Keimfähigkeit der Rotkleesamen bei verschiedenen*  
*Temperatur-Verhältnissen (nach 10 Tagen).*

Benennung der Probe	% zerbrochener Keime			% keimfähiger Samen			% harter Samen			% gequollener Samen			% gefaulter Samen		
	T. $16^{\circ}-18^{\circ}$	T. $20^{\circ}$	T. $20^{\circ}-30^{\circ}$	T. $16^{\circ}-18^{\circ}$	T. $20^{\circ}$	T. $20^{\circ}-30^{\circ}$	T. $16^{\circ}-18^{\circ}$	T. $20^{\circ}$	T. $20^{\circ}-30^{\circ}$	T. $16^{\circ}-18^{\circ}$	T. $20^{\circ}$	T. $20^{\circ}-30^{\circ}$	T. $16^{\circ}-18^{\circ}$	T. $20^{\circ}$	T. $20^{\circ}-30^{\circ}$
Rotklee No. 1	5,0	7,0	10,0	78,0	72,0	75,0	8,5	16,0	11,0	3,5	2,0	0,5	6,0	3,0	2,5
" " 2	6,0	4,0	7,0	72,0	78,0	71,0	15,0	8,0	12,0	3,0	5,0	5,0	4,0	5,0	5,0
" " 3	4,0	14,0	16,0	85,0	80,0	77,0	7,0	4,0	3,0	2,0	1,0	2,0	2,0	1,0	2,0
" " 4	14,0	16,0	16,0	79,0	76,0	78,0	7,0	7,0	6,0	0	1,0	0	0	0	0
Durchschnittl.	7,25	10,25	14,75	72,75	74,8	71,0	9,25	8,75	10,75	1,87	2,25	1,87	2,75	2,25	2,39

Diese Daten deuten darauf hin, dass bei gleichbleibender Feuchtigkeit des Keimbetts der Prozentsatz brüchiger Keime gleichzeitig mit dem Ansteigen der Temperatur zunimmt. Diese Erscheinung lässt sich nur mit einer schnelleren und intensiveren Enthaltung der Keime bei erhöhter Temperatur in Zusammenhang bringen, infolgedessen ein Auseinanderfallen auch nur teilweise und unbedeutend verletzter Keime stattfindet, die sich bei niedrigen Temperaturen in normalem Tempo und weniger intensiv entwickeln und Regenerationsvermögen zeigen, indem sie an den Bruchstellen zusammenwachsen und so die Anzahl der normal gekeimten Samen vergrössern. Über die Möglichkeit eines solchen Typs der Regeneration besitzen wir die Daten Sebelins (7), welcher feststellt, dass in einigen Fällen (besonders bei geringem Feuchtigkeitsgehalt der Umgebung) die Bruchflächen der zerbrochenen Keime zusammenkleben und nachher zusammenwachsen; ebenso kann nach den Angaben Krenkes (9), die sich allerdings auf Propfung im Pflanzenreich beziehen, »das Zu-

sammenkleben (der Vegetationsgewebe in den Schnittflächen) zuweilen in ein Zusammenwachsen übergehen.« Die Erscheinung der Regeneration im Sinne eines Zusammenwachsens konnten wir während unserer Versuche nur ein einziges Mal direkt beobachten. Wir wollten auch noch eine andere in der Literatur auch wenig beleuchtete Frage bei unseren Beobachtungen aufklären, nämlich das Schicksal der zerbrochenen Keimlinge bei deren Lagerung.

Zu unserem Versuch nahmen wir 6 Proben von Rotkleesaat, die im Laboratorium (d. h. bei einer  $t^{\circ}$  von  $17-20^{\circ}$  C) während verschiedener Zeitdauer in Aufbewahrung gelegen hatten, wobei die anfängliche Zahl zerbrochener Keime bekannt war. Aus Tabelle V ist zu ersehen, dass die Anzahl zerbrochener Keime mit fortschreitender Aufbewahrungsdauer schnell abnimmt, indem dieselben offenbar in die Kategorie der faulgewordenen Samen übergehen.

Tabelle V.

*Das Umkommen zerbrochener Keime beim Lagern von Rotkleesaat.*

Benennung der Probe	Jahreszahl der ersten Analyse	% zerbroche- ner Keime	% verfaulte Keime	1929 % zerbroche- ner Keime	1929 % verfaulte Keime
Rotklee No. 88	1924	4,0	10,0	0	87,5
" " 773	1925	3,37	5,38	2,0	52,5
" " 556	1926	14,0	2,5	0,5	8,0
" " 857	1927	8,83	19,42	0,5	40,0
" " 238	1927	13,93	2,5	6,52	27,5
" " 232	1927	11,42	2,08	4,0	23,0

Das Lagern der Saatproben während zweier Jahre setzt bereits den Prozentsatz zerbrochener Keime in einigen Fällen bis auf Null (N. 857), in anderen während desselben Zeitraumes bis auf 75 (N. 232) und 50 % (N. 238) herab. Daneben haben wir in der Probe 773 nach 4 Jahren noch 2 % gegen den anfänglichen 3,37 % zerbrochener Keime übrig. Augenscheinlich steht das Umkommen der zerbrochenen Keime beim Lagern von Rotkleesaat in engem Zusammenhang mit dem Grade ihrer Beschädigung. Die erhaltenen Daten zeigen eine völlige Übereinstimmung mit den Schlussfolgerungen Nelsons (10), welcher ebenfalls ein schnelles Umkommen der zerbrochenen Keime beim Lagern konstatiert.

Der praktische Schluss, der für die Samenkontrolle aus den vorliegenden Versuchen, hauptsächlich deren erstem Teile, gezogen werden kann, besteht darin, dass mit Rücksicht auf Zeit und Kraftersparnis bei in Kontrollstationen tätigen keine Notwendigkeit besteht bei Reinheitsbestimmungen der Rotkleesaat alle zerbrochenen Samen aus der engeren Mittelprobe zu entfernen. Es genügt nur solche Samen zur Verunreinigung zu rechnen, deren Bruch mittels der üblichen Methoden der Analyse und der üblichen optischen Apparatur

sich leicht erkennen lässt, da kein einziger bis jetzt bekannter optischer Apparat oder technische Methode es möglich machen den Grad der Beschädigung des Keimes festzustellen und auch die sorgfältigste Betrachtung unter der Lupe keine Garantie gegen das Auftreten zerbrochener Keimlinge während des Keimens der Saat bildet. Um jedoch die grösstmögliche Gleichheit der Resultate bei der Untersuchung zu erzielen, müssen Samen, die unter einer gewöhnlichen analytischen Lupe sichtbare Brüche aufweisen, ohne ihre Einteilung in besondere Kategorien, zu Verunreinigungen gerechnet werden. Die Korrektur der hier möglichen Ungenauigkeit der Analyse, welche sowohl nach der Seite der äusserlich unbeschädigten jedoch zerbrochenen Keimlinge liefernder Samen, als auch nach der Seite der äusserlich beschädigten aber normal keimenden Samen, die gleiche sein muss, wird bei der Bestimmung der Keimfähigkeit der Samen unter genau bestimmten Temperaturverhältnissen und Feuchtigkeitsgehalt des Keimbettes gemacht werden.

Eine solche Lösung der Frage nach der Methodik der Reinheitsbestimmung kleinsamiger Leguminosen ist um so notwendiger, als ausser Erwägungen technischer Art und Zeitersparnis die wirtschaftliche Bedeutung zerbrochener Keime in Rechnung gezogen werden muss. Indessen muss die Frage von der wirtschaftlichen Bedeutung der zerbrochenen Keime nach den Arbeiten Sebelin's, Munn's u. a. in Übereinstimmung mit Sebelin's Urteil, dass »der Kampf ums Dasein eine ungestörte Entwicklung anomaler Keime bei feldmässigem Anbau von Klee ausschliesst« in negativem Sinne entschieden werden.

Was die Zuzählung der zerbrochenen Keime zu den gekeimten betrifft, so müssen zu deren Kategorie praktisch nur solche Keime gerechnet werden, bei denen nur ein Keimblatt abgebrochen ist, da in diesem Falle nach unseren Beobachtungen eine normale Entwicklung der Pflanze gewährleistet ist. Jede Art anderer Beschädigungen des Keimes darf, in Anbetracht von Sebelin's Standpunkt in Betreff ihrer wirtschaftlichen Bedeutung, nicht das Recht geben die Samen, denen sie entstammen, als gekeimt anzusehen in völliger Übereinstimmung mit den jüngsten Bestimmungen der Vereinigung der Deutschen Landwirtschaftlichen Versuchsstationen (11).

#### LITERATUR.

1. *Anderson, T.* Committee on Hard Seeds and Broken Seedlings Actes du V-ème Congrès International d'essais de Semences. Institut International d'Agriculture. Rome. 1929. P. 252.
2. *Glockentoege, M.* Über eine Quelle grober Fehler bei den Keimprüfungen der Kleesamen. L. V. S., B. 40. 1898. S. 219-222.
3. *Hüllner, L.* Die Keimungsverhältnisse der Leguminosen und ihre Beeinflussung durch Organismenwirkung. Arbeiten aus d. Biol. Abt. für Land- und Forstwirtschaft am Kais. Gesundheitsamte. B. III, Berlin 1903. S. 20.

4. *Wieringa, G. and Leendertz, K.* Observations on the purity and germination of *Trifolium* sp. C. R. de l'Ass. Int. d'essais de Semences. Avril 1928. N. 4-5.
5. *Munn, M. T.*, Geneva, New York. The behavior during germination of cracked and broken seeds from badly threshed red clover seed. Proceedings of the nineteenth and twentieth annual Meetings of the Association of Official Seed Analysts of North America. February 1928.
6. *Olsoni, K.* Mechanisch verletzte Rotklee Samen (*Trifolium pratense* L.) in der Reinheitsanalyse. Helsinki 1930.
7. *Sebelin, Chr.* Über Aetiologie und Regenerationsvermögen der »anormalen Kleekeime«. C. R. de l'Ass. Int. d'essais de Semences, N. 7-8. 1929.
8. *Witte, H.* On Broken Growths of Leguminous Plants, their Causes, Judgment and Value. Printing office of the Intern. Inst. of Agriculture Rome 1929.
9. *Krenke, N. P.* Die Chirurgie der Pflanzen. »Nowaja Derewnja«. Moskau 1928.
10. *Nelson, A.* Hard seeds and Broken seedlings in Red Clover. II Storage Problems. Transactions and proceedings of the Botanical Society Edinburgh. Vol. 29. 1927. P. 282-290
11. Technische Vorschriften für die Prüfung von Saatgut gültig vom 1. Januar 1928 an. Nach Beschlüssen der 47. Hauptversammlung des Verbandes vom 18. Septbr. 1926 und der 48. vom 22. Septbr. 1927. Verband landwirtschaftlicher Versuchs-Stationen im Deutschen Reiche. Sonderabdruck aus Landw. Versuchs-Stationen Bd. CVII, Heft 1 u. 2. Berlin 1928.

# **Schwedische Erfahrungen über die beste Keimmethodik für Getreide und grosssamige Leguminosen.**

Von

*Dr. Ivar Gadd,*

Leiter der Keimungsabteilung an der Schwedischen Staats-  
Samenkontrollstation, Stockholm.

In unsrer Publikation »Meddelanden från Statens centrala frökontrollanstalt« vom Jahre 1930 habe ich einen Bericht über unsere schwedischen Erfahrungen mit Getreidesaatgut auf dem keimungsphysiologischen und pathologischen Gebiete während der letzten fünf, klimatisch ziemlich wechselnden Jahre, und dazu eine Darstellung der Ergebnisse ausgedehnter hierhergehörender Laboratoriumsuntersuchungen abgestattet. Da mein Aufsatz leider in Schwedisch gedruckt ist, und deswegen den meisten der Anwesenden etwas schwerverständlich, will ich hier jetzt versuchen, einige der wichtigsten Data dieses gewaltigen Themas näher zu beleuchten, obwohl ich mir ganz klar bin, dass innerhalb des Rahmens eines kurzen Vortrages die vielen Probleme nur ganz leicht gestreift werden können. Trotzdem kein nennenswerter internationaler Handel mit Getreidesaatgut vorkommt, wird die Sache sicherlich die Repräsentanten aus nördlicheren Ländern interessieren, vielleicht auch die anderen Teilnehmer wegen unserer prinzipiellen Stellungnahme zu keimungsphysiologischen Fragen überhaupt.

Auf Grund der entscheidenden Bedeutung, die der Getreideanbau für die Landwirtschaft in Schweden immer noch besitzt, besteht die Arbeit der Samenkontrolle in sehr hohem Grade in Keimfähigkeitsuntersuchungen von Getreidesaatgut. Ein staatliches Kontrollinstitut, das als Ziel für seine Tätigkeit in erster Linie die Förderung der Landwirtschaft gesetzt hat, muss deshalb sein wichtigstes Streben darin sehen, ein unparteiisches und wenn möglich gerechtes Urteil über den Wert des Getreidesaatgutes, das zur Prüfung eingeschickt wird, abgeben zu können, und dies muss selbstverständlich durch Verwendung von Methoden erreicht werden, die sich am besten imstande gezeigt haben, einen adäquaten Ausdruck für diesen Wert zu liefern. Das ist umsomehr notwendig in unsrem Lande, weil hier, wie übrigens in unsren Nachbarländern mit ähnlichem ungünstigen Klima, die Samenkontrolle vor Aufgaben und Schwierigkeiten gestellt wird, die nicht oder nur in ganz kleinem Masse in südlicheren, klimatisch glücklicheren Ländern vorhanden sind. Solche Fragen wie mangelnde Keimreife, Fusariosen, Frost- und Lagerschäden z. B.



haben nur ein geringeres Interesse für Länder mit trocknen und heissen Sommern; dort treten ganz andere Fragen in den Vordergrund. Wie allgemein bedeutungsvoll und aus mehreren Gesichtspunkten gesehen wünschenswert die Strebungen der internationalen Samenkontrolle zur Erreichung gleicher Arbeitsmethoden und Resultate noch sein mögen, scheint es mir doch, wenn man die grossen Verschiedenheiten sogar in der prinzipiellen Auffassung, die weit verschiedenen Arbeitsgebiete, die bunte Mannigfaltigkeit in Methodik und Apparatur der verschiedenen grossen und kleinen Anstalten die ganze Welt über bedenkt, scheint es mir, sage ich, trotz aller Anstrengung überaus schwierig, in überschaubarer Zeit überall Gleichförmigkeit in der Samenkontrolle von heute herbeizuführen. Immer noch lange werden wahrscheinlich die Anstalten der verschiedenen Länder — jedenfalls auf wichtigen Gebieten — mit den eigenen Schwierigkeiten ringen und ihre eigenen Wege gegen das Ziel: Schutz der Landwirtschaft vor schlechtem Saatgut, wandern müssen.

Prinzipiell genommen sollte meines Erachtens für alle Samenarten die Keimmethode, die nach systematischen vergleichenden Versuchen mit einem sehr grossen Material die beste Korrelation zwischen den Ziffern der Laboratorium- und Feldkeimung gegeben haben, verwendet werden. Es ist gar nicht notwendig, auch nicht möglich, wenn man die ausserordentlich wechselnde physikalische und chemische Beschaffenheit des Bodens und die wechselnde Witterung bei und nach der Saat bedenkt, dass diese Ziffern identisch sein können. Die Zahlen vom Laboratorium, auch in dem Falle, dass die Keimung unter bedeutend strengeren Bedingungen als den jetzigen ausgeführt werden sollte, müssen im allgemeinen etwas höher liegen als diejenigen, die vom Felde notiert werden, weil bei der Saat gewisse Verluste manchmal unvermeidlich sind, z. B. zufolge starker Krustenbildung in der Oberfläche, zu grosser Bodenfeuchtigkeit, Angriff von Parasiten pflanzlicher und tierischer Natur u. s. w. Und doch gehören in der Zukunft solche Korrelationsuntersuchungen den wichtigsten Aufgaben der wissenschaftlich arbeitenden Samenkontrolle. Die Arbeit auf dem keimungsphysiologischen Gebiet hat wohl früher hauptsächlich den Zweck gehabt, durch allerlei Kombinationen von künstlichen Keimbetten, Feuchtigkeitsgraden und Temperaturen für jede Samenart die günstigste Bedingung aufzuspüren, mit deren Hilfe die grösstmögliche Zahl keimender Lebenseinheiten während kürzester Zeit hervorgezwungen werden könnte, und dabei hat man meistens ganz von den natürlichen Bedingungen weggesehen, unter denen die Samen später doch schliesslich zur Keimung kommen sollen. Sicherlich hat der internationale Samenhandel daraus Vorteile gezogen, und ebenso ist sicherlich die so heiss nachgestrebte Gleichförmigkeit in den Resultaten verschiedener Stationen in vielen Fällen so ziemlich

erreicht, aber ob der Bauer oder Gärtner, für welche wir doch in erster Linie arbeiten sollten, auch allemal zufrieden gewesen ist, ist eine andere Frage. Nach meiner Meinung sollte nur ein gutes lebenskräftiges Saatgut, das unter den meisten, auch schwierigen Verhältnissen auf dem Felde einen guten Auflauf gewährt, auf den Certifikaten eine hohe Keimfähigkeit zeigen, aber ein Saatgut, das von Parasiten befallen ist, oder durch Alter, schlechte Behandlung auf dem Lager u. s. w. in seiner Vitalität geschwächt oder auf andere Weise geschädigt ist und deshalb dem Verbraucher keinen sicheren Erfolg gewährleistet, sollte, durch die Wahl einer dafür angepassten Laboratoriumsmethodik und eine strenge Beurteilung der Keimlinge, eine in entsprechendem Grade gesenkte Keimziffer erhalten. Es ist vor auszusehen, dass man durch einen Übergang zu natürlichen Keimmedien und niedrigen Wechseltemperaturen zu einer wesentlich besseren Korrelation, als was jetzt manchmal der Fall sein dürfte, kommen würde, welches nicht nur dem Landwirt zugute käme, sondern auch die Risiken des Händlers vermindern würde. Könnten nur die technischen Schwierigkeiten dabei überwunden werden und bessere Übereinstimmung in den Ergebnissen der verschiedenen Anstalten als die bisherigen Enquêtes ergeben haben, wäre das vielleicht das Zukunftsziel. Eine genau ausgeformte Methodik ist natürlich eine Voraussetzung dafür.

Bei Untersuchung der meisten Samenarten arbeitet unsere Anstalt wie die übrigen in Europa noch auf der s. g. optimalen Linie. Doch können wir manchmal allzu grosse Fehler korrigieren dadurch, dass wir laut unseren Vorschriften nicht nur die Zahl der Keimlinge sondern auch ihren Lebenswert berücksichtigen, indem nicht entwicklungsfähige, auf einem frühen Stadium auseinanderfallende oder verwelkende Keimpflanzen, die infolge Schaden beim Drusch, Infektion u. s. w. lebenswichtige Organe ganz oder teilweise verloren haben, zu den nicht gekeimten gezählt werden. Dass dabei eine sehr genaue Ausstreuung der Samen auf den Keimbetten bei der Einlegung absolut notwendig ist, ist selbstverständlich.

In vielen Fällen, wie z. B. für Leguminosen und Cruciferen kann auf diese Weise manchmal eine wesentliche Herabsetzung der Keimziffern und dadurch eine bessere Feststellung des wirklichen Wertes einer Saatware zustandekommen. Bei der Keimuntersuchung von Getreidesaatgut, womit kein Handelsaustausch mit dem Auslande vorkommt, sind wir dagegen viel besser gestellt. In unsren technischen Vorschriften steht seit 1925 die äusserst wichtige Bestimmung, dass Keimung von Getreide in *Sand bei niedriger Temperatur, 10—12° C*, ausgeführt werden soll. Mit dieser Bestimmung war wohl am nächsten beabsichtigt, eine vollständige Auskeimung unreifen Getreides zu ermöglichen, was auch gelang, aber zugleich wurde die Kältekeimung nebst der Hiltnerschen Ziegelmehlmethode, wie ich später zeigen will,

unser wichtigstes Mittel zur Konstatierung und zu einer gerechten Beurteilung der Stärke einer vorliegenden Fusariuminfektion, die in allen Abstufungen so häufig vorkommt, und deren Wirkung es früher nicht möglich gewesen war, in den Keimziffern in höherem Masse sich auswirken zu lassen. Dies ist umso notwendiger geworden, weil man im allgemeinen schon lange her ganz unkritisch gemeint, die s. g. Keimfähigkeit stehe in einem sehr bestimmten und nahen Verhältnis zum Auflauf auf dem Felde. Die von den Pionieren der Samenkontrolle gestellte Forderung auf Prüfung unter schwereren Bedingungen, also bei Temperaturen, die im allgemeinen bei der Herbst- und Frühjahrsbestellung vorherrschen, ist hierdurch realisiert worden. Zwei grosse Vorteile sind auf diese Weise erreicht: Eine vollständige Auskeimung innerhalb 10 Tage und die Möglichkeit, alle stark infizierte und entwicklungsunfähige Körner biologisch wegzusieben. Es liegt auf der Hand, dass so eine bessere Übereinstimmung zwischen Feld- und Laboratoriumkeimung gesichert wird und falsche Schlüsse bei der Beurteilung der Proben fast ganz vermieden werden können.

Aus dem Gesagten geht hervor, wie wichtig es ist, dass wir imstande sind, Keimziffern abzugeben, die dem inneren wirklichen Wert der untersuchten Proben für die Praxis nahekommen. Aber ebenso wichtig ist es, dass wir dem Einsender darüber Auskunft geben, mit welchen eventuellen Fehlern sein Saatgut behaftet ist, z. B. mangelnde Keimreife, Befall von Parasiten, beginnender oder schon eingetretener Schaden auf dem Lager und damit gesenkte Vitalität, Beschädigungen durch Frost, zu starkes Dreschen, fehlerhafte Beizung u. s. w. und ihn durch kurze Anweisungen über Behandlung, z. B. ob gebeizt werden soll, Aussaatstärke mit mehreren Dingen auf den Analysenberichten beraten. Den Begriff Keimfähigkeit ganz wegzunehmen und ihn mit einer allgemeinen Aussprache über Verwendbarkeit oder Nichtverwendbarkeit mit Hilfe von Analysemethoden, die sich von den jetzigen ganz unterscheiden, dürfte nicht möglich und auch nicht angebracht sein.

Viele Probleme auf dem Gebiete der Keimungsphysiologie, welche für die praktische Samenkontrolle und ihre Methodik grosses Interesse besitzen, sind teilweise noch nicht völlig geklärt, z. B. die mangelnde Keimreife, über deren Ursachen und Bedeutung die Auffassungen noch sehr auseinandergehen. Eine andere auch sehr bedeutungsvolle Frage ist die der Saatgutskrankheiten, womit die ganze moderne Beizfrage zusammenhängt. Dabei treten die Faktoren in den Vordergrund, die eine entscheidende Rolle für den Verlauf der Keimprozesse spielen, besonders wenn es sich um ein unreifes, nicht gesundes oder lebenskräftiges Saatgut handelt wie Temperatur, Art und Feuchtigkeitsgrad des Keimbettes, Sauerstoffspannung, sekundäre Infektion u. s. w. Es ist vor allem auf diese hier oben skizzierten Gebiete, wir bei unsren Laboratoriumsuntersuchungen das Hauptinteresse gelegt haben, und

ich werde hier ganz kurz die wichtigsten Ergebnisse referieren. Was die einschlägige Litteratur betrifft, muss ich auf meinen früher erwähnten Aufsatz verweisen.

### *Die mangelnde Keimreife.*

Die Zeit erlaubt mir nicht, hier näher auf die mehr oder weniger wahrscheinlichen Theorien über die Natur der mangelnden Keimreife einzugehen, sondern ich muss mich mit einigen kurzen Feststellungen begnügen. Im grossen und ganzen läuft wohl die innere s. g. physiologische Reife mit der äusseren morphologischen parallel, so dass von verschiedenen innerhalb desselben Klimagebietes gebauten Sorten die frühreifen nach der Ernte sich am meisten keimreif zeigen, wenn auch erblich bedingte, von der Regel abweichende Verschiedenheiten, wie von mehreren Seiten hervorgehoben wird, ab und zu vorkommen. Für Bergung und Saat von Wintergetreide spielt die mangelnde Keimreife keine geringe Rolle, weshalb auch die Züchter der Frage grosse Aufmerksamkeit gewidmet haben. Für die Samenkontrolle in Schweden ist es leider nur in sehr kleinem Masse möglich, das Wintergetreide zu untersuchen; es ist nämlich meistens gar zu kurze Zeit zwischen Ernte und Saat. Dagegen wird das Sommergetreide, vor allem Hafer, eines der Hauptobjekte unserer Keimprüfungen. Hier hat die mangelnde Reife sicherlich gar keine Bedeutung für die Landwirtschaft. Wenn im Frühjahr gesät wird, ist das Getreide meistens vollreif. Unsre Keimmethodik muss deshalb darauf gerichtet sein, wenn möglich jedes Korn innerhalb kurzer Zeit zu Keimung zu bringen und das schon im Herbst, teils um richtige Keimziffern zu erhalten und teils wegen einer gerechten Beurteilung und Wertschätzung der wachsenden Keimpflanzen.

### *Mangelnde Keimreife bei Wintergetreide.*

*Roggen* ist nach unsrer Erfahrung ohne Zweifel die Getreideart, die in dem nordischen Klima am leichtesten zu einer gleichförmigen Keimung relativ kurze Zeit nach der Ernte veranlasst werden kann, auch wenn die Keimtemperatur ziemlich hoch gehalten wird, was ausserdem bei der Anstalt mit sehr unreifem Roggen ausgeführte spezielle Versuche bestätigen. Fast niemals findet man auf den Keimbetten beim Abschluss am zehnten Tag ein frisches ungekeimtes Korn, wenn man im Spätsommer Roggen der neuen Ernte in Sand bei 10—12° C untersucht. Die Schwierigkeiten für die Samenkontrolle, wenn es Keimung von Roggen gilt, liegen nicht hier, sondern auf einem ganz anderen Gebiete, zu welchem ich später zurückkomme, nämlich die äusserst gewöhnliche, starke Infektion der Roggenkörner mit Fusariumpilzen.

Bei *Winterweizen* scheint im allgemeinen mangelnde Keimreife viel häufiger und stärker wie bei Roggen aufzutreten. Bei Kältekeimung tritt diese Tatsache zwar nicht zum Vorschein; dass aber in vielen Fällen wirklich die Reife lange noch nicht erreicht ist, ist

leicht zu sehen, wenn man zugleich den Weizen bei Zimmertemperatur prüft, was regelmässig mit sämtlichen eingesandten Proben aller Getreidearten in Ziegelmehl geschieht. Die Tabelle 1 zeigt an einigen ausgewählten Proben, welche Differenzen bei verschiedenen Temperaturen entstehen können. Ein Mangel wird in diesem Falle durch die eine Methode gedeckt, durch die andere aber enthüllt, und man soll nicht versäumen, dem Einsender den Fehler mitzuteilen. Denn die Keimunreife bei Winterweizen ist sicherlich ein wirklicher Fehler, der einen gleichförmigen und schnellen Auflauf verhindern kann,

Tabelle 1.  
*Keimung von unreifem Winterweizen in Sand und Ziegelmehl,  
die Herbst 1928 und 1929.*

Laufende Nummer	Zahl der Körner, die am Ab- schlussstage noch nicht ausgekeimt sind:	
	in Sand bei 10° C. %	in Ziegelmehl bei 20° C. %
22165	0	43
22182	0	8
22217	0	12
22232	0	5
22702	0	10
22703	0	16
22764	4	14
42139	1	5
42152	2	8
42160	1	17
42169	1	16

wenn der Weizen in relativ noch warmen Boden gesät wird und er dazu gebeizt worden ist, was wohl so ziemlich überall vorkommt. Unsere Versuche mit unreifem Weizen zeigen, dass sämtliche, im Handel vorkommende Beizmittel, sowohl auf dem nassen wie dem trocknen Wege verwendet, mehr oder weniger die Keimung hemmen und den Auflauf verzögern, wenn die Prüfung bei Zimmertemperatur vorgenommen wird. Ja, sogar wenn die Wärmekulturen nach einer Zeit auf einen kalten Platz gestellt werden, keimt der Weizen während langer Zeit träge und ungleich. Wenn dagegen die Kulturen vom Anfang an in Kälte stehen, ist durch die Beizung keine Hemmung zu verspüren.

*Mangelnde Keimreife bei Sommergetreide.*

Die mangelnde Reife bei *Hafer* scheint wenigstens in gewisser Hinsicht etwas anderer Natur als bei den übrigen Getreidearten zu sein, welches damit zusammenhängen dürfte, dass die nur lose umschliessenden Spelzen die schützenden Funktionen der Fruchtschale

ganz übernommen haben. Die Spelzen dürften auch Sitz der keimungshemmenden Faktoren sein, weil vorsichtig entspelzter Hafer glatt auskeimt. Obwohl die mangelnde Reife des Hafers meistens von sehr geringer Stärke ist, z. B. im Vergleich mit Gerste, bereitet jedoch die Haferkeimung den Kontrollstationen grosse Schwierigkeiten, und hier ist vor allem eine richtige und genau durchgeführte Methodik von besonderer Bedeutung. Schon im Jahre 1925 stellten wir grössere vergleichende Keimversuche mit verschiedenen Substraten an, wobei unter anderem Sand und Filtrierpapier geprüft wurden. Die grosse Überlegenheit des Sandes trat sehr deutlich zu Tage. Diese Tatsache ist auch von anderen Seiten bestätigt worden, so z. B. von *Krosby*. Was die Temperatur betrifft, übt sie innerhalb weiter Grenzen fast keinen Einfluss auf die vollständige Auskeimung unreifen Hafers aus. Der Beweis für diese Behauptung liegt darin, dass in den Zehntausenden von Haferproben, die hier während mehrerer Jahre bei Zimmertemperatur in Ziegmehl geprüft worden sind, äusserst selten einige frische, ungekeimte Körner beim Abschluss am zwölften Tage gefunden worden sind, während bei Parallelkeimung in Sand bei 10–12° C recht häufig eine grössere oder kleinere Zahl ungekeimter frischer Körner, hauptsächlich Innenkörner, an demselben Abschluss-tage zurückgeblieben sind.

Tabelle 2.

*Keimung von unreifem Hafer in nicht geglühtem Sand und geglühtem Ziegmehl im Frühjahr 1929.*

Laufende Nummer	Zahl der Körner, die am Abschlussstage noch nicht ausgekeimt sind		Laufende Nummer	Zahl der Körner, die am Abschlussstage noch nicht ausgekeimt sind	
	in Sand bei 10° C. %	in Ziegmehl bei 20° C. %		in Sand bei 10° C. %	in Ziegmehl bei 20° C. %
28255	16	0	32021	12	0
28268	18	0	32072	13	0
28268	19	1	32153	25	0
28288	17	0	32239	12	0
28294	15	0	33311	8	0
28295	12	0	33345	11	0
28296	15	0	33355	11	0
28297	10	0	33356	9	0
28298	20	0	33361	12	0
28300	12	0	33363	25	0
31629	16	0	33518	23	0
31632	21	0	34144	10	0
31672	12	0	36116	18	0
31684	21	0	37072	17	0
31686	17	0	38285	16	0
31963	24	0	39521	22	0
31968	15	0	40517	20	0

Die Tabelle 2 zeigt dies deutlich. Sie ist eine Zusammenstellung einer vergleichenden Keimprüfung der keimunreifesten Haferproben von 1929. Welche sind nun die Ursachen dazu, dass es manchmal so schwierig ist, eine befriedigende Keimung von Hafer in Sand zu erreichen. Um dies zu klären, ordneten wir an einem sehr grossen Material vom Jahre 1929, das ein besonders schwieriges Jahr und deshalb für solche Untersuchungen sehr günstig war, laufende vergleichende Versuche an.

Die Ergebnisse hiervon wurden wie folgt: Die Temperatur hat nur einen ganz geringen Einfluss auf die Zahl der frischen, nicht gekeimten Körner gehabt. Die Feuchtigkeit des Sandes spielt innerhalb weiter Grenzen keine Rolle, ebensowenig ein eventuelles Nachgiessen. Die Korngrösse des Sandes scheint nur geringe Wirkung zu haben. Das Ausglühen des Sandes vor der Einlegung ist dagegen *entscheidend*. Je grösser die Saattiefe ist, umso vollständiger ist die Keimung.

Im Herbst 1929 wurden ähnliche aber noch grössere Versuche — gegen 400 Proben — mit unreifem Hafer der neuen Ernte angesetzt. Es zeigte sich, dass man durch Glühung und Zudrückung des Sandes nach der Einlegung die Zahl ungekeimter Körner zu einem Drittel reduzieren kann; jedoch sind die optimalen Bedingungen, die das Ziegelmehl zu bieten vermag, dadurch noch nicht völlig erreicht. Dies geht aus der Tabelle 3 deutlich hervor.

Tabelle 3.

*Die Einwirkung verschiedener Faktoren auf den Verlauf der Keimung von Hafer in Sand und Ziegelmehl, im Herbst 1929.*

Keimbedingungen	Zahl der Proben in jeder Serie	Normale Keimpflanzen %	Anormale Keimpflanzen %	Ge- faulte Körner %	Frische, nicht ge- keimte Körner %
A. Sand ungeglüht, nicht zgedrückt, Feuchtigkeit normal; Temperatur 10° C .....	369	91.4	3.0	3.2	2.4
B. Sand geglüht, nicht zgedrückt, Feuchtigkeit normal; Temperatur 10° C .....	„	93.8	2.0	3.1	1.1
C. Sand geglüht, zgedrückt, Feuchtigkeit normal, Temperatur 10° C ...	„	94.0	2.0	3.2	0.8
D. Ziegelmehl geglüht, zgedrückt, Feuchtigkeit normal; Temperatur 20° C .....	„	94.5	—	—	0.4

Die Erklärung dazu ist sicherlich in dem grösseren Luftreichtum des porösen Ziegelmehls zu suchen. Die Überlegenheit des geglühten

Sandes gegenüber dem ungeglühten ist davon abzuleiten, dass durch die Glühung die organischen Substanzen als Gaze weggehen und der Sand mit Sauerstoff bereichert wird. Wenn die zwei entscheidenden Keimungsfaktoren, Wasser und Sauerstoff in genügenden Mengen, in wohl abgewogenem Verhältnis und leicht zugänglich in den Keimbetten vorhanden sind, keimt der Hafer ohne Schwierigkeit auch bei höheren Temperaturen.

Gartenerde hat sich als sehr gutes Keimmedium gezeigt.

Ich kann hier nicht näher auf die vielen Keimversuche nach verschiedenen Richtungen eingehen, die während der letzten Jahre auf dem Laboratorium angestellt worden sind, doch möchte ich erwähnen, dass die Reaktionszahl des Substrates anscheinend die Keimreife nicht beeinflusst.

*Gerste* ist die unreifste unserer Getreidearten. Hier ist eine konstante niedrige Temperatur für sichere, volle und schnelle Auskeimung unbedingt notwendig. Niedrige Wechseltemperatur reicht nicht aus. Die Schuld daran haben offenbar die mit der Karyopse dicht zusammengefüigten Spelzen, welche das Durchlassen genügender Mengen Sauerstoff zum Embryo erschweren. Mit Sand als Keimmedium und bei einer Temperatur von  $10^{\circ}\text{C}$  gelingt es meistens, die unreifsten Gerstenproben, auch ohne ein vorhergehendes Verletzen der Testa, innerhalb 10 Tage zu vollständiger Auskeimung zu bringen. Die unzähligen Gerstenanalysen der Anstalt bezeugen die Wahrheit des Gesagten. Filtrierpapier passt gar nicht für Keimung von Gerste, besonders nicht, wenn das Saatgut unreif oder auf dem Lager etwaigen Schaden gelitten hat und dadurch empfindlicher geworden ist. Die Keimziffern werden je nach dem Feuchtigkeitsgrad des Papiers sehr variabel und deshalb unzuverlässig. Es ist vor allem die schlechte Wasseroekonomie des Papiers, die nicht so leicht zu regeln ist, die die Schuld daran hat. Auch für Gerste ist eine Glühung des Sandes von grossem Nutzen.

Die Tabelle 4 gibt eine Zusammenstellung der Ergebnisse einer vergleichenden Prüfung in Sand bei  $10^{\circ}$  und Ziegelmehl bei  $20^{\circ}\text{C}$  einiger der unreifsten Gerstenproben während der Jahre 1928 und 1929 gleich nach der Ernte. Sogar das für Hafer idealische Keimmedium, Ziegelmehl, hat wie wir sehen, bei Zimmertemperatur völlig versagt.

Auf unsere vielen Versuche mit Wasserstoffsuperoxyd, das für Keimung von Brauereigerste eine gewisse Bedeutung erlangt hat, kann ich leider hier nicht eingehen.

Ebensowenig wie für Hafer hat für Gerste die Reaktionszahl des Keimmediums für die Keimreife irgend einen Belang.

Sommerweizen ist gewöhnlich etwas weniger keimreif als Winterweizen.



*Tabelle 4.*  
*Keimung von unreifer Gerste in Sand und Ziegelmehl,*  
*die Herbst 1928 und 1929.*

Laufende Nummer	Zahl der Körner, die am Abschlussstage noch nicht ausgekeimt sind	
	in Sand bei 10° C. %	in Ziegelmehl bei 20° C. %
22152	10	42
22169	0	16
22304	0	12
22614	0	11
42148	1	16
42149	1	23
42150	5	39
42158	1	12
42202	0	21
42208	0	43
42641	2	42
42828	0	10
42847	0	16
43039	7	71
44508	1	54
Durchschnitt . . . .	2	33

*Die Fusariosen.*

Dass ein grosser Teil der Verluste, die viele Jahre der Landwirtschaft ausgedehnter Gebiete des mittleren und nördlichen Europas zugefügt werden, besonders dem Roggenbau, hauptsächlich eine Folge davon sind, dass stark mit Fusariumpilzen angestecktes Getreide als Saatgut Verwendung gefunden, ist so wohlbekannt, dass ich hier darauf nicht näher einzugehen brauche. In Schweden haben gewisse Jahre katastrophale Verluste durch misslungene Ernten zufolge Schneeschimmelfall sowohl den Einzelnen wie das ganze Wirtschaftsleben getroffen. Bei Untersuchung von Roggenproben von allen Teilen des Landes zeigen sich diese fast alle Jahre in grösster Umfassung stark bis äusserst stark infiziert, und die Keimpflanzen bieten ein trauriges Bild der Verwüstung durch Parasitenpilze. Was hier über Roggen gesagt wird, gilt auch in gewissem Grade für Weizen und besonders für Sommerweizen. Für Hafer spielen die Fusariosen keine so grosse Rolle für Auflauf und Ertrag, doch sind bisweilen viele Proben stark angesteckt. Die Gerste wird wohl weniger häufig befallen und auch nicht so stark durch die Pilze geschädigt.

Mit dem Zwecke zur Klärung beizutragen, welche Rolle die verschiedenen Keimungsfaktoren für die erhaltenen Keimziffern spielen,

die wir als einen wahren Ausdruck für die Entscheidung des Kampfes, der während der ganzen Keimzeit zwischen Wirtspflanzen und Parasiten angedauert hat, betrachten können, dazu die sekundäre Infektion, die Beizwirkung und andere solche Fragen, haben wir während der letzten Jahre zahlreiche Versuche auf dem Laboratorium angestellt. Es ist da vor allem die Wirkung der Temperatur auf die Keimung fusariösen Getreides, die das grösste Interesse hat. Schon vor vielen Jahren konnten wir auf Grund ausgedehnter Versuche in verschiedenen Keimmedien feststellen, dass niedrige Temperaturen die Angriffskraft der Pilze begünstigen. Dieses äussert sich nicht so sehr in einer direkten Vernichtung des Lebens der Körner auf den Betten, sondern mehr in einer Störung des normalen Wuchses der Keimpflanzen, so dass die stärker befallenen Körner wohl keimen aber nicht auf normale Weise lebenswichtige Organe wie Wurzeln, Scheiden u. s. w. entwickeln können. Unsere ganze spätere Erfahrung hat diese äusserst wichtige Tatsache bestätigt, und Kältekeimung von Getreide kann deshalb als einer der schönsten Erfolge der Samenkontrolle betrachtet werden. Die Ursache zur maximalen Angriffintensität bei niedrigen Temperaturen ist vermutlich in der Verzögerung der Keimung zu suchen, wodurch die parasitären Pilze bessere Gelegenheit finden, sich zu entwickeln und die keimenden Körner anzugreifen.

Die sekundäre Infektion kann unter Umständen die Keimzahlen stark beeinflussen. Entscheidend dafür werden die Grösse der Keimgefässe, die Zahl der Körner in jedem Gefäss und die Genauigkeit, mit welcher die Körner ausgestreut werden. Mit anderen Worten, sie wird durch den Raum bedingt, der jedem Korn vom Anfang zu Verfügung steht ohne von angesteckten Nachbarn belästigt zu werden. Eine hier mitgenommene Tabelle illustriert dieses Verhältnis. Zwölf Weizenproben sind hier untersucht. Die Extreme unterscheiden sich mit durchschnittlich 9 %.

Tabelle 5.

*Der Einfluss der sekundären Infektion bei Keimung fusariuminfizierten Sommerweizens in Sand; im Frühjahr 1929.*

	200 Körner in jedem Gefäss						100 Körner in jedem Gefäss						50 Körner in jedem Gefäss		
	nicht besonders gestreut			sorgfältig gestreut			nicht besonders gestreut			sorgfältig gestreut			sorgfältig gestreut		
	Norm.	A. norm.	Ge-fault	Norm.	A. norm.	Ge-fault	Norm.	A. norm.	Ge-fault	Norm.	A. norm.	Ge-fault	Norm.	A. norm.	Ge-fault
Durchschnitt*) von 12 Proben	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
	64.5	20	15.5	68	17.5	14.5	67	17	16	71.5	14.5	14	73	11.5	15.5

\*) Der Versuch wurde in glacierten Porzellanschalen 8 Cm. hoch und 20 Cm. breit ausgeführt; 2000 Körner in jeder Probe, 490 in jeder Wiederholung.

Die Bedeutung des Humusgehalts des Keimsubstrates will ich hier an zwei Versuchen mit Weizen und Roggen, in der Tabelle 6 dargestellt, beleuchten. Der geglühte Sand zeigt sich überlegen; die Zahlen der anormalen Keimlinge und frischen, nicht gekeimten Körner sind niedriger als in dem ungeglühten, unabhängig von der Feuchtigkeit desselben. Durch die Glühung wird der Sand mit Sauerstoff bereichert, wodurch den Körnern bessere Lebensbedingungen geboten werden, und ausserdem werden die Humusstoffe, die eine starke Entwicklung des Mycels und ein Weiterwachsen der Pilze von Korn zu Korn ermöglichen, entfernt. Die Papierkonvolute können die mangelnde Keimreife nicht aufheben.

Tabelle 6.

*Die Einwirkung verschiedener Faktoren auf den Verlauf der Keimung von Wintergetreide in verschiedenen Keimmedien; im Herbst 1928 und im Frühjahr 1929.*

Keimbedingungen				Zahl der Proben in jeder Serie	Normale Keimpflanzen %	Anormale Keimpflanzen %	Gefaulte Körner %	Frische, nicht gekeimte Körner %
A Winterweizen.								
Sand geglüht, Feuchtigkeit normal.	10° C			139	90.5	5.5	4.0	0
» ungeglüht, » » »	» »			»	87.0	8.0	4.0	1.0
» geglüht, » höher als normal..	» »			»	90.0	6.0	4.0	0
Papierkonvolut; » normal.	» »			»	88.5	5.5	3.0	3.0
Ziegmehl geglüht; » »	20° C			»	90.5	—	—	0.5
B Winterroggen.								
Sand geglüht; Feuchtigkeit normal..	10° C			100	80.0	12.0	8.0	0
» ungeglüht, » .. » »	» »			»	74.5	16.0	9.5	0
» geglüht; » höher als normal..	» »			»	79.5	12.0	8.5	0
» ungeglüht; » höher als normal..	» »			»	74.5	15.5	10.0	0
Ziegmehl geglüht; » normal..	20° C			»	80.0	—	—	0

Auch wenn die Sekundärinfektion im Boden bei Drillsaat nicht ganz ausser Acht gelassen werden kann, ist sie doch so variabel, dass wir darüber in jedem Falle gar nichts aussagen können, und sie kann deshalb auch keinen Einfluss auf unsere Keimmethoden in bestimmter Richtung ausüben. Sie ist sicherlich doch nicht so gross wie in den Keimgefässen auf dem Laboratorium. Sie wird hier zwar im selben Masse reduziert, wie die Gefässe grösser gewählt werden, die Körner mit Sorgfalt ausgestreut werden, und ihre Zahl vermindert wird, aber

die Samenkontrolle kann aus praktischen Gründen natürlich gewisse Grenzen nicht überschreiten. Wenn es um Prüfung der gewöhnlich stark infizierten Getreidearten, Roggen und Weizen, handelt, muss man jedenfalls alles aufbieten, um die Sekundärinfektion durch Massnahmen in der oben angedeuteten Richtung zu erschweren, denn es gilt ja doch hier, wie sonst immer, in erster Linie, die innere wirkliche Beschaffenheit des Getreides zu untersuchen und zu beurteilen.

Was schliesslich die Korngrösse betrifft, ist es ja seit langem bekannt, dass die kleinen und schlecht entwickelten Körner bei Roggen vor allem Träger der Infektion sind, und dass man deshalb eine wesentliche Verbesserung der Qualität durch strenge Sortierung herbeiführen kann. Bei Hafer liegen die Verhältnisse anders; hier scheinen die kleinen Innenkörner weniger angesteckt zu sein, was unangenehme Konsequenzen bei Reinigung von Hafersaatgut mit sich ziehen kann.

#### *Beizung von Getreide.*

In Zusammenhang mit den Fusariosen kann ich nicht unterlassen, etwas auf die Beizfrage einzugehen. Mit Hilfe der modernen quecksilberhaltigen Beizmittel ist es ja möglich, das Saatgut effektiv von den parasitären Krankheiten zu befreien und dadurch die Keim- und Triebkraftszahlen in fast ungeahntem Grade zu erhöhen. Sehr günstig ist es ja auch, dass Beschädigungen durch die Beizmittel äusserst selten auftreten. Auf dem Lager geschädetes oder auf andere Weise, z. B. durch Frost geschwächtes Saatgut weicht nicht nennenswert von dieser Regel ab, wie unsere Versuche zeigen. Ab und zu kommt es wohl vor, dass Proben zur Anstalt einkommen, die bei Keimung in Sand deutlich zeigen, dass sie zu stark mit dem Beizmittel eingepudert worden sind. Aber bei der Prüfung eines solchen anscheinend quecksilbervergifteten Saatguts in Hiltnerbüchsen bei sowohl hohen wie niedrigen Temperaturen entweder in Ziegelmehl oder Gartenerde, treten meistens keine Vergiftungssymptome auf. Das beweist, dass der Schaden in Sand, der am grössten ist, wenn viele Körner in jedes Gefäss eingelegt werden und die Keimtemperatur niedrig gehalten wird, auf eine primäre Vergiftung der relativ kleinen Keimflüssigkeitsmenge des Sandes zurückzuführen ist. In den grösseren Büchsen wie im Ackerboden diffundiert das überflüssige Gift von den Körnern in die umgebenden Massen und wird dadurch unschädlich gemacht.

Auf die verschiedenen Beizmittel und die Beiztechnik will ich hier nicht eingehen.

#### *Lagerschäden.*

Besonders nach nassen Sommern, aber auch nach solchen mit anscheinend guter Witterung, zeigt sich das mit zu hohem Wassergehalt gelagerte Getreide bei Untersuchung im Frühjahr sehr häufig stark geschädigt, indem die Körner teilweise tot und mit Schimmel-

pilzen, vor allem *Penicillium* und *Mucor*, überzogen sind. Andere keimen wohl, aber die Keimpflanzen sind sehr schwach. Gewöhnlich sind auch die Schalen dieser Körner mit *Penicillium* besetzt. Nur ein Teil der Körner zeigen hohe Vitalität und normale Entwicklung und Triebkraft. Das Keimbild wird deswegen sehr ungleich. Eine Beizung solcher Proben kann wohl bisweilen die Qualität etwas verbessern, aber laut unseren Feldversuchen wird doch der Auflauf oft schlecht, und die Pflanzen entwickeln sich langsam auch nach einer Beizung. Je nasser und kühler der Boden ist bei der Saat, umso grösser ist die Gefahr, dass die Körner im Boden zugrunde gehen. Für die Samenkontrolle ist es von Gewicht, auf die Sache zu achten und den Einsender zu warnen, solches Getreide als Saatgut zu verwenden, auch in dem Falle, wo die Keimziffern trotz starker Auslese noch ziemlich hoch sind. Vom »gebrannten« Hafer gilt das gesagte nicht. Hier sind keine solchen allerlei Übergänge zwischen hoch vitalen und ganz toten Körnern zu sehen, sondern die Körner davon, die gewöhnlich nicht oder nur schwach von Pilzen befallen sind, geben entweder kräftige oder gar keine Keimpflanzen. Dass hier eine Beizung keinen Nutzen macht, ist ganz klar.

#### *Schäden durch Frost, Drusch u. s. w.*

Manches Jahr verursacht der Frost grossen Schaden in den mittleren und nördlichen Teilen des Landes an dem nicht vollreifen und lange Zeit nach der Ernte wegen schlechter Witterung noch im Spätherbst aussenstehenden Getreide. Abhängig von der Stärke und Dauer des Frostes sterben in gewissen Fällen die meisten Körner glatt ab, in anderen sind sie zwar noch lebend aber nicht imstande, normale Keimpflanzen zu liefern. Es sind nicht so sehr die Wurzeln sondern die Scheiden und die ersten Blätter, die Desorganisation zeigen, und es ist notwendig, die Symptome sicher zu erkennen; vor allem muss eine Verwechslung mit Fusariosen vermieden werden, weil solche Körner zugleich oft von *Fusarium* infiziert sind, und die primäre Ursache, der Frost, auf keine Weise durch eine eventuelle Beizung beeinflusst werden kann. Dadurch dass man die Keimpflanzen nicht zu früh aus den Keimbetten wegnimmt, und dass man eine Paralleluntersuchung in Ziegelmehl ausführt, kann man die Ursache mit Sicherheit bestimmen. Das gleiche gilt von anderen Schäden, die z. B. durch Drusch, fehlerhafte Warmwasserbehandlung u. s. w. entstanden sind.

#### *Vergleichende Keimversuche auf dem Felde.*

Seit 1928 haben wir jedes Jahr im Herbst und Frühjahr zahlreiche, nach verschiedener Richtung interessante Proben, die wir durch eingehende Laboratoriumsprüfung im voraus genau kennen gelernt haben, auf Bergshamra (in Mittelschweden) und Åkarp (in Südschwe-

den) feldmässig ausgesät, mit dem Ziel, uns grössere Erfahrungen während einer Reihe von Jahren zu verschaffen und durch diese Korrelationsuntersuchungen unsere Keimmethodik zu erhärten oder eventuell zu modifizieren. Die Resultate hiervon kann ich nicht näher besprechen, nur erwähnen, dass sie im grossen und ganzen sehr gute Übereinstimmungen zeigen und unseren Erwartungen voll entsprochen haben. Sie werden demnächst in unseren »Mitteilungen« veröffentlicht. Um nur ein einziges Beispiel zu nehmen: Eine schwer von *Fusarium* befallene Weizenprobe, die nach der alten Methode ungef. 90 % geben würde, aber nach unserer jetzigen nur 45 % gab, lief auf dem Felde mit 40 % auf. Dieselbe Probe gebeizt, eine Keimfähigkeit von beinahe 100 % zeigend, lief mit über 80 % auf. Hier hat ja offenbar die alte Methode völlig versagt.

### *Die Methodik.*

Auf Grund gemachter Erfahrungen und Untersuchungen sowohl auf dem Laboratorium, wie auf dem Felde, und auf Grund der eingangs erwähnten prinzipiellen Stellungnahme unserer Anstalt zu Keimprüfungsfragen überhaupt, haben wir für Getreide folgende Keimmethodik ausgearbeitet, die seit einigen Jahren bei uns mit gutem Erfolg angewandt wird:

1. Die Keimung wird bei 10° höchstens 12° C ausgeführt, um eine eventuelle Keimunreife aufzuheben und um den *Fusarium*pilzen volle Gelegenheit zu geben, sich zu entwickeln, genau so wie bei gewöhnlicher Saattemperatur im freien Felde.
2. Die Keimung wird in geglühtem Sand ausgeführt, um eine eventuelle Keimunreife aufzuheben und Seiteninfektion zu verhindern.
3. Zu einer bestimmten Menge Sand wird vor dem Einlegen der Körner eine bestimmte Menge Wasser zugeführt (Kapazitätsprozent). Sand und Wasser werden zuerst sorgfältig gemischt. Für Hafer wird eine Wasserkapazität von 50 %, für Gerste, Weizen und Roggen 40 % festgestellt.
4. Als Keimgefässe werden grosse — 20 Cm. weite und 3 Cm. hohe — glasierte Porzellanschüsseln verwendet; sie werden bis zum Rande mit dem feuchten Sande gefüllt und mit einer Glasscheibe zugedeckt. Solche Betten halten sich ohne weiteres Nachgiessen genügend feucht während der ganzen Keimzeit, die für Hafer 12, für die übrigen Getreidearten 10 Tage beträgt.
5. Um Seiteninfektion bei Roggen und Weizen zu vermeiden, werden in jede Schüssel nur 100 mit einer Pincette gut auseinandergebrachte Körner gelegt. Von Hafer und Gerste können dagegen ohne Bedenken 200 Körner in jedes solches Gefäss ohne besondere Sorgfalt gelegt werden.
6. Die Körner werden mit Sand zu 2 Cm. Tiefe bedeckt. Beim Hafer wird der Sand nach der Einlegung mit einer runden Scheibe

von der Oberfläche zgedrückt, um ein festes Kontakt zwischen Körnern und Keimmedium zu ermöglichen und dadurch die Wasser- und Sauerstoffaufnahme zu erleichtern.

7. Die erste Abnahme wird vorgenommen, wenn die Scheiden gewöhnlich eine Länge von 3-4 Cm. erreicht haben, 8-10 Tage nach der Einlegung, je nach Getreideart, verschiedener Keimreife, Gesundheitszustand und allgemeiner Vitalität. Nur ganz normale Keimpflanzen mit Wurzeln und unverkürzten Scheiden werden das erste Mal abgezählt. Die zweite und letzte Abnahme wird 2 Tage später von besonders ausgebildetem Personal ausgeführt. Ganz bestimmte Normen für die Beurteilung der zurückgebliebenen und noch dazugekommenen Keimpflanzen, ob als normal oder anormal zu rechnen, sind diesem Personal gegeben. Die Ursache zu einer niedrigen Keimfähigkeit wird auf den Keimkarten angegeben. Alle nicht gekeimten Körner werden untersucht, ob sie ganz tot oder noch frisch sind. Diese letzten werden auch auf die Keimkarten aufgeführt, und dazu noch die Zahl der anormalen Keimpflanzen und der ganz verfaulten Körner.
8. Zur Kontrolle der Sandkeimung und damit der Leiter der Abteilung eine klare Auffassung über das Aussehen der Keimpflanzen in ausgewachsenem Zustande erhalten könne, wird von jedem Muster noch eine Serie von 100 Körnern nach der Hiltnermethode im Dunkeln bei Zimmertemperatur angesetzt. Die Wasserkapazität des Zieglmehls beträgt 60 %. Saattiefe 3 Cm. Nach 7 Tagen werden die aufgelaufenen Pflanzen gezählt, nach 12 Tagen werden die Kulturen auseinandergenommen und die s. g. Triebkraft bestimmt. Die Stärke des Fusariumbefalls wird festgestellt, die Zahl der Körner mit Penicillium wird notiert. Gewicht, Gleichförmigkeit und Stärke der Keimpflanzen werden geschätzt, eventuell mangelnde Reife, Frost- und Lagerschäden konstatiert u. s. w.

*Keimfähigkeitsprüfung von grosssamigen Leguminosen:  
Erbsen, Bohnen und Wicken.*

Die genannten Samenarten werden bei uns in geglühtem Sand bei 20° C geprüft. Unsere Versuche, die zwar nicht so gross sind, haben gezeigt, dass hier gewöhnlich keine so grossen Unterschiede in den Keimziffern bei verschiedenen Temperaturen wie bei Getreide entstehen. Mangelnde Keimreife ist, mit Ausnahme von bei Wicken, hier sehr selten und die parasitären Krankheiten nicht so ausgebreitet. Die grössten Schäden mit einem Sinken der Keimfähigkeit zur Folge kommen durch Lagerung mit zu hohem Wassergehalt, und deswegen sind die Saprophyten auf den Keimbetten in Übergewicht. Bei Gartenerbsen haben wir doch ziemlich oft mit Ascochyta Pisi und Fusarium, bei Bohnen mit Colletotrichum Lindemuthianum und Macrosporium zu rechnen. Um ein klares Bild der Befallstärke zu erhalten, wird von

jeder Probe eine Extraserie in Filtrierpapier gelegt, da die verschiedenen Pilze nicht so gut in Sand zu erkennen sind, und auf Grund des Keimbildes im Papier erhält der Einsender Auskunft über den allgemeinen Gesundheitszustand und Vitalität seiner Ware. Ein Vorquellen in Wasser vor der Einlegung scheint mir nicht angebracht zu sein, da dadurch die Gefahr, besonders bei Bohnen, besteht, dass Bakterien zu sehr überhand nehmen und die Samen abtöten. Deshalb ist es auch sehr wichtig, dass die Keimbette vom Anfang an nicht zu feucht gehalten werden. In Fließpapier ist dieses bei den grossen, für ihre Schwellung sehr wasserbedürftigen Samen sehr schwer zu vermeiden, in Sand in genügend grossen Gefässen aber sehr leicht. In Sand ist die sekundäre Infektion auch viel kleiner als in Papier und deshalb gibt bei Vergleich der beiden Medien, besonders wenn wir mit etwas empfindlicheren Proben zu tun haben, der Sand regelmässig höhere Keimzahlen. Grundvoraussetzung für richtige Ziffern in Sand ist passende Feuchtigkeit desselben, genaue Ausstreuerung der Samen und ihre gute Bedeckung mit Sand bei der Einlegung in genügend grosse Gefässe, bei der ersten Abnahme, die zuerst am fünften Tage vorgenommen wird, nur die Keime wegzunehmen, die eine gut entwickelte Hauptwurzel und eine unbeschädigte Plumula zeigen und dazu beim Abschluss eine strenge Beurteilung der zurückgebliebenen Keime vorzunehmen.



## Sur l'influence du transport maritime sur la germination des semences.

Par le Dr. A. von Degen, Budapest, et le Prof. Arsène Puttemans, Rio de Janeiro.

Mr. Arsène Puttemans, Chef du laboratoire d'essais de semences à Rio de Janeiro à l'occasion d'un entretien sur la faculté germinative s'est plaint à Rome en 1928 de ne pouvoir réussir à cultiver certaines plantes agricoles et potagères au Brésil parce qu'il ne pouvait pas obtenir d'Europe des semences capables à germer. Les vendeurs de ces semences se couvraient du subterfuge que le transport d'une hémisphère à l'autre, surtout le transport maritime traversant l'équateur, nuisait à la faculté germinative.

Nous nous doutions tous les deux de cette explication et nous décidâmes de résoudre cette question par quelques expériences en nous envoyant réciproquement une série de graines — bien choisies parmi différentes familles et différemment sensibles aux changements climatiques — et de nous les renvoyer après l'essai fait, pour le recommencer à Budapest et à Rio.

Au mois de Juillet 1929 nous avons envoyé de Budapest à Rio les graines de 13 différentes espèces ou variétés, soit

2 variétés de Zea Mays	1 Sinapis alba
1 Secale Cereale	1 Trifolium pratense
1 Triticum sativum	1 Medicago sativa
1 Brassica oleracea capitata	1 Spinacia inermis
1 — — sabauda	1 Setaria italica
1 — — gongyloides	1 Lactuca sativa

Il était convenu que nous partagions ces semences en deux portions dont une était séchée à une température de 45—50° C et placée en suite dans des flacons en verre fermés hermétiquement tandis que l'autre portion était simplement versée dans des sachets de papier sans exsiccation préalable.

Une autre série a été envoyée par le Laboratoire d'essais de semences de Rio de Janeiro au cours de l'an 1929 à la Station d'essais de semences à Budapest. Elle se composait de 9 espèces de graines, soit:

Oryza sativa »Aroz Honduras«	Nicotiana Tabacum
— sativa »Mattao Branco«	Andropogon rufus
Phaseolus vulgaris	Zea Mays »Milho Cattete«
Lycopersicum esculentum	Zea Mays »Milho Crystal«
Corchorus olitorius	

Ces graines ne furent pas séchées mais désinfectées à l'aide de sulfure de carbone. Chaque échantillon était partagé en deux portions dont l'une fut versée dans un flacon hermétiquement clos et l'autre dans un sachet de papier.

Le premier échange de semences a été fait en été, le second au mois de Septembre, le troisième en Décembre pour pouvoir se rendre compte de l'influence de la saison. Une partie des semences brésiliennes a été renvoyée de Budapest à Rio en hiver après avoir séjourné quelques mois en Hongrie. Les tableaux I. et II. montrent les résultats des essais de germination faits à Budapest et à Rio de Janeiro, le premier les résultats du premier échange (graines hongroises à Rio) le second les résultats des échanges consécutifs.

### I. Tableau

*montrant les résultats de l'essai de germination exécuté sur la première série de graines envoyée de Budapest à Rio de Janeiro.*

No.	Nom de la semence	Semences envoyées sans dessèchement préalable à Rio de Janeiro le 29. VIII. 1924		Ont germé à Budapest le 29. III	Semences envoyées à Rio de Janeiro après un dessèchement à 50° C		Différences en faveur ou en défaveur du dessèchement préalable
		Ont germé à Rio	Différence entre Rio et Budapest		Différence	Ont germé à Rio	
		%	%		%	%	%
1	Zea Mays „Bánkuti“ ...	77	— 8	85	— 5	80	+ 3
2	„ „ „Putyi“ .....	99	+ 4	95	— 1	94	— 5
3	Secale „Cereale“ .....	98	— 1	99	— —	99	+ 1
4	Triticum vulgare .....	99	+ 3	96	— 1	95	— 4
5	Brassica oler. capitata ..	81	— 8	89	— 9	80	— 1
6	„ „ „sabauda“ ..	97	— 1	98	— 3	95	— 2
7	„ „ „gongyloides“ ..	94	— 1	95	— 5	90	— 4
8	Sinapis alba .....	99	+ 1	98	— —	98	— 1
9	Trifolium pratense .....	94	— 1	95	— —	95	+ 1
10	Medicago sativa .....	96	+ 1	95	— 1	94	— 2
11	Spinacia inermis .....	51	— 42	93	— 47	46	— 5
12	Setaria italica Metzgeri.	92	— 3	95	— 10	85	— 7
13	Lactuca sativa .....	99	+ 1	98	+ 1	99	— —

**II. Tableau**  
montrant les résultats des essais de germination exécutés sur la seconde  
série de graines, envoyée de Rio de Janeiro à Budapest.

No.		Nom de la semence	Ont germé															
			à Rio avant leur départ le 30 sept. 1930				à Budapest les se- mences envoyées de Rio à Budapest le 30 Nov. 1930				à Rio les semences renvoyées de Budapest le 31 Janv. 1931.				à Budapest les semen- ces envoyées de Rio à Budapest après un séjour de 2 mois à Budapest le 31 Janv. 1931.			
			En sachets	Différence	En flacons	Différence	En sachets	Différence	En flacons	Différence	En sachets	Différence	En flacons	Différence	En sachets	Différence	En flacons	
1	2	3	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
1	Milho Cattete Zea Mays .....	99	—	99	— 1	98	+ 1	100	— 2	97	— 14	85	— 7	92	— 1	98	— 3	96
2	Milho Crystal Zea Mays .....	100	— 3	97	— 1	99	— 2	98	— 10	90	— 23	77	— 1	99	— 3	97	— 2	98
3	Aroz Honduras Oryza sat.....	95	— 3	92	— 3	92	— 1	94	— 15	80	— 21	74	— 29	66	— 2	93	— 5	90
4	Aroz Mattao Branco Oryza sat..	95	— 3	92	— 4	91	— 8	87	— 10	85	— 10	85	— 13	82	— 9	86	— 7	88
5	Phaseolus vulgaris.....	99	— 1	98	— 5	94	— 1	98	— 3	96	— 5	94	— 2	97	— 2	97	— 3	96
6	Lycopersicum esculentum.....	97	+ 2	99	+ 1	98	+ 2	99	+ 2	99	+ 2	99	+ 1	98	+ 2	99	+ 2	99
7	Corehorus olitorius .....	97	— 1	96	— 3	94	— 4	93	— 2	95	— 5	92	— 1	96	— 5	92	— 4	93
8	Nicotiana Tabacum .....	63	+ 4	67	— 10	53	— 19	44	— 30	33	— 27	36	— 19	44	— 24	39	— 24	39
9	Capim Zaragua Andropogon rufus	21	+ 67	88	+ 64	85	— 1	20	— 5	16	— 16	5	— 5	16	+ 72	93	+ 68	89

Si nous négligeons les semences de *l'épinard* (No. 11) qui exigent pendant l'essai de germination un traitement spécial, un traitement qu'on n'a évidemment pas employé à Rio ce qui a entraîné une différence dans la faculté germinative, on aperçoit que chez la plupart des semences il n'y a pas grande différence entre les résultats; chez l'un des échantillons de *maïs* nous voyons un résultat moindre de 8 % à Rio, mais chez l'autre un résultat meilleur de 4 % comparativement à Budapest, ainsi nous pouvons dire, que les différences ne sont pas conformes ou parallèles et par conséquent ne peuvent pas être dues au transport, mais à une des nombreuses causes, qui influencent les essais de germination. Nous ferons la même constatation en ce qui concerne la différence mis au jour dans le cas du *Setaria*, dont l'échantillon séché préalablement a germé 10 % moins à Rio que l'échantillon non séché à Budapest. On serait tenté d'abord d'attribuer cette différence au séchage, mais ce serait une erreur, les différences résultent de la difficulté du triage des semences enveloppées dans leurs glumes, comme le sont les semences de *Setaria*, ce qui empêche de constater la condition de la semence soumise à l'expérience.

Quant au second échange (Tableau II), colonnes 8 à 11, concernant les graines envoyées de Rio et qu'on a fait germer à Budapest, nous voyons d'abord, que chez les graines 1—7 il n'y a pas de différence entre la faculté germinative constatée à Rio le 30 Sept. et celle obtenue deux mois après à Budapest, après qu'elles eurent passé l'équateur, au moins pas de différences qui dépasseraient sensiblement la latitude tolérée entre deux essais de laboratoire. Chez le Tabac (No. 8) il nous semble, que l'emballage hermétique en flacons a nui à la semence, causant un résultat moindre de 10 %, qui ne peut être attribué au transport, car les semences emballées en sachets ont montré une augmentation de 4 %. Les semences de Tabac choisies par nos collègues à Rio, qui avaient une faculté germinative de 63 %, n'étaient pas de première qualité, ceux-ci germent en général au dessus de 90 %. A cause de cela nous voyons des grandes différences bien connues chez les graines dont la faculté germinative a baissé, mais nous apercevons une tendance accentuée et parallèle envers l'amoindrissement, causé peut être par l'âge ou par la décomposition de la graine. Nous voudrions bien remettre cette question à une étude spéciale et la laisser hors considération pour le moment. Le cas de *Andropogon rufus* doit être également exclus. Il y avait une différence dans le triage des semences entre Rio et Budapest, qui fut révélée par correspondance. On a employé à Rio la méthode américaine, à Budapest la méthode européenne. L'échantillon contenait beaucoup de fausses fleurs et d'enveloppes vides, qui ont été éliminées à Budapest à l'aide du Diaphanoscope, d'où une faculté germinative plus élevée.

Le renvoi des semences après leur germination à Budapest a mis au jour un autre fait, peut être le plus important, dont ces essais ont permis la constatation, c'est que les graines qui sont restées quelques mois à Budapest ont conservé leur faculté germinative tandis que celles, qui sont restées à Rio ont perdu un pourcentage assez considérable de la leur. C'étaient surtout les graines de maïs et celles de riz.

*En résumé, les graines ne perdent pas leur faculté germinative pendant le transport, mais elles la perdent pendant leur séjour, leur magasinage dans les pays tropicaux. En conséquence 1) les graines récoltées dans les pays tropicaux doivent être conservées d'une manière spéciale, à froid et à sec; 2) les agriculteurs et les horticulteurs des pays tropicaux feront bien, de se faire envoyer les graines européennes nécessaires seulement à l'époque exacte ou la plus rapprochée possible de leur utilisation.<sup>1)</sup>*

Prof. Dr G. Bredemann fragt, ob die Muster durch die Post versandt worden sind.

Dr. A. v. Degen antwortet, dass dies nicht der Fall ist, doch dass sie in Kisten emballiert waren.

Dir. K. Dorph-Petersen fragt, ob die Feuchtigkeit sowohl in Budapest wie in Rio Janeiro festgestellt ist.

Prof. A. Puttemans répond que cela n'a pas été le cas. C'est vrai que pendant l'été l'atmosphère dans l'Amérique du sud est beaucoup plus humide, mais les semences étaient conservées sous verre, de sorte que seule la température pouvait avoir changé.

Dir. K. Dorph-Petersen remarque qu'en général la température seule n'exerce pas d'influence à la germination, mais qu'avec le changement de température l'humidité pouvait avoir changé dans les verres.

Prof. A. Puttemans communique qu'on peut constater, en étudiant les tables, que la diminution de la faculté germinative est très différente chez les diverses espèces.

<sup>1)</sup> Obs. Pendant la discussion provoquée par cette publication, quelques uns de nos confrères ont émis le voeu de connaître les données météorologiques, observées pendant la durée de ces essais tant à Budapest qu'à Rio de Janeiro. Nous admettons, que la connaissance de ces données serait utile, en tant qu'elles résulteraient des observations faites pendant le transport et dans l'intérieur des laboratoires ou dans les magasins mêmes; les données résultant des observations faites au plein air, ne nous disent pas grand' chose.

Au mois de novembre 1930 nous avons eu p. e. à Budapest une température moyenne de 7.9 °, un minimum de -0.9 °, un maximum de 17.3 °, une humidité de l'air moyenne de 76 (Psychromètre système August), tandis que dans nos laboratoires chauffés régnait un «climat» bien différent.

## **Resolutions adopted by the Congress.**

*Tuesday, 14th July.*

1. The congress recommends acceptance of the proposals formulated by the Provenance Committee and introduced for discussion by Dr. Grisch.
2. The congress considers it very desirable to accept both proposals of Dr. Doyer, concerning certificates of the health condition of seeds. The congress is of opinion that a more general examination of the health condition of the seeds would add to the benefits of seed testing.
3. The congress recognises the value of accurate, coloured drawings with explanatory notes, as a means of securing greater uniformity in the appraisalment of normal and abnormal seedlings and encourages Dir. Dorph-Petersen to undertake the preparation of annotated colour-printed plates.

*Wednesday, 15th July.*

1. The congress recommends that in the International Rules uniform prescriptions shall be used for the appreciation of hard seeds, so that in future differences of conception in this respect will be impossible. The Committee on hard seeds is urgently requested to draw up such prescriptions before Friday morning to enable the General Assembly of the I. S. T. A. to vote.
2. The congress acknowledges the desirability of adopting standard prescriptions for determinations of genuineness and purity of strain, as an extension of the International Rules. It is suggested to refer the preparation of such prescriptions to the Committee for the determination of variety and strain. The congress agrees with the other four points of the Committee for the next working period and proposes to accept them as a provisional programme.
3. The congress agrees with the composition and multiplication of the literature registration system designed by Dr. W. J. Franck and recommends the International Seed Testing Association to take measures to facilitate the execution of such a card-system.
4. The congress is of opinion that the experiments with the Gentner Screened Ultra Violet light method offer new possibilities for the

diagnosis of species and varieties and encourages scientific investigations to amass further data.

*Thursday, 16th July.*

1. a. The congress adopts the view of Mssrs. Brown and Toole, that the result of the germination test should represent the potential value of the seed to produce plants.
- b. The congress agrees with the statement, that experience with the development of seedlings in soil, is the best and most satisfactory guide to the interpretation of those normal seedlings capable of continued development.
2. The congress especially emphasizes the necessity that the General Assembly of the I. S. T. A., which will vote next Friday on the International Rules and the International Certificate, accepts the drafts, proposed by the Research Committee and recommends that these Rules and this Certificate will be made use of in the near future for all seed tests, destined for international circulation.

*Resolutions adoptées par le Congrès.*

*Mardi 14 Juillet.*

1. Le congrès recommande d'accepter les propositions formulées par le Comité de la provenance et introduites pour la discussion par Monsieur le docteur A. Grisch.
2. Le congrès est d'accord qu'il est très désirable d'accepter les deux propositions, faites par Mademoiselle Dr. Doyer, relatives à la certification de la condition sanitaire des semences. Le Congrès est d'opinion qu'une application plus générale de l'examen des semences au point de vue sanitaire, augmentera l'utilité du contrôle des semences.
3. Le congrès reconnaît l'utilité de la composition de dessins clairs et bien colorés avec des explications, comme moyen d'obtenir une uniformité plus grande à l'appréciation de plantules normales et anime Monsieur Dorph-Petersen à s'occuper avec la composition de feuilles illustrées, avec des notices explicatives.

*Mercredi 15 Juillet.*

1. Le congrès émet le vœu qu'on amplifia les Règles Internationales avec des prescriptions pour l'appréciation des semences dures, de sorte que des différences dans l'interprétation à cet égard soient impossibles. Le Comité des graines dures est instamment prié de rédiger encore ces prescriptions avant le vendredi matin pour mettre à même l'assemblée générale de l' I. S. T. A. de voter.
2. Le congrès reconnaît la désirabilité de composer des prescriptions

pour la détermination de l'authenticité et de la pureté de sorte et de variété comme extension des Règles Internationales, et charge le Comité pour la détermination de la variété des semences de la rédaction de ces prescriptions. Le congrès est d'accord avec les 4 autres points du Comité et propose de les accepter comme programme de travail pour la prochaine période de travail.

3. Le congrès applaudit à la composition et la multiplication d'un système de registration de littérature, projeté par le Dr. W. J. Franck, et recommande à l'Association Internationale d'Essais de Semences de prendre des mesures pour mettre à même l'exécution d'un pareil système de cartes.
4. Le congrès est d'avis que les expériences avec la méthode Gentner à l'aide de lumière ultra violette, ouvrent des perspectives nouvelles pour la diagnose de l'espèce et de la variété, et encourage les observateurs scientifiques à collectionner plus d'expérience dans cette direction.

#### *Jeudi 16 Juillet.*

1. a. Le congrès accepte le point de vue des Messieurs Brown et Toole, que le résultat de l'essai germinatif doit présenter la capacité potentielle des semences de produire des plantes.  
b. Le congrès est d'accord avec la thèse que le guide le plus satisfaisant pour l'interprétation des plantules normales, capables de se développer, est une expérience plus étendue du développement des plantules dans le sol.
2. Le congrès en argumente la nécessité, que l'Assemblée Générale de l'Association Internationale d'Essais de Semences, qui votera vendredi prochain sur les Règles Internationales et le Certificat International, accepte les projets proposés par le Comité, et recommande que ces Règles et ce Certificat seront employés dans le prochain avenir pour toutes les déterminations destinées à la circulation internationale.

#### *Vom Kongress angenommene Vorschläge.*

##### *Dienstag 14. Juli.*

1. Der Kongress empfiehlt, die von Herrn Dr. Grisch gemachten Vorschläge des Provenienzausschusses anzunehmen.
2. Der Kongress hält es für erwünscht, die beiden Vorschläge von Frl. Dr. Doyer hinsichtlich der Zertifikate bezüglich des Gesundheitszustandes der Samen anzunehmen. Die Kongressbeteiligten sind der Meinung, dass eine mehr allgemeine Anwendung der Prüfung des Gesundheitszustandes der Samenkontrolle förderlich ist.



3. Der Kongress erkennt den Nutzen einer Zusammenstellung von deutlichen farbigen Zeichnungen mit Erläuterungen als Mittel zur Erhaltung einer grösseren Gleichmässigkeit bei der Beurteilung normaler und abnormaler Keime und ersucht Herrn Dorph-Petersen, sich mit der Zusammenstellung dieser mit Erläuterungen versehenen farbigen Abbildungen befassen zu wollen.

*Mittwoch 15. Juli.*

1. Der Kongress empfiehlt ferner die Aufnahme von Erläuterungen bezüglich der Beurteilung harter Samen in die internationalen Regeln, damit in dieser Hinsicht künftighin Differenzen ausgeschlossen sind. Der Ausschuss für harte Samen wird angelegentlich ersucht bis Freitag morgen solche Erläuterungen geben zu wollen, damit die Generalversammlung der I. S. T. A. im Stande ist darüber abzustimmen.
2. Der Kongress erachtet es als wünschenswert als Ergänzung der internationalen Regeln Aufstellungen bezüglich der Bestimmung der Echtheit der Sorte und Varietät zu geben und beauftragt den Ausschuss für die Bestimmung der Sortenechtheit mit der Redaktion dieser Abfassungen. Der Kongress ist mit den anderen vier Punkten des Ausschusses für die nächste Arbeitsperiode einverstanden und schlägt vor, dieselben als Arbeitsprogramm anzunehmen.
3. Der Kongress ist mit dem von Herrn Dr. Franck geplanten System der Literaturregistratur einverstanden, und empfiehlt der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle Massnahmen zu treffen, um die Ausführung dieses Kartensystems zu ermöglichen.
4. Der Kongress ist der Meinung, dass die Versuche mit der Gentnerschen Ultra-Violett-Lichtmethode neue Möglichkeiten für die Bestimmung der Arten und Varietäten bieten und regt an nach dieser Richtung durch wissenschaftliche Untersuchungen weitere Erfahrungen zu sammeln.

*Donnerstag 15. Juli.*

1. a. Die Kongressbeteiligten erkennen den Standpunkt der Herren Brown und Dr. Toole an, dass das Ergebnis der Keimungsuntersuchung die potentielle Fähigkeit der Samen Pflanzen zu liefern darstellen soll.
- b. Sie sind mit der Erklärung einverstanden, dass die Erfahrungen bezüglich der Entwicklung der Keimlinge in Erde als der beste Führer für die Würdigung der normalen, zur weiteren Entwicklung fähigen Keimlinge zu betrachten sind.

2. Der Kongress hebt besonders die Notwendigkeit hervor, dass die Generalversammlung der Vereinigung, die am nächsten Freitag über die internationalen Regeln und über die internationalen Zertifikate abstimmen wird, die vom Ausschuss gemachten Vorschläge annimmt und empfiehlt, dass diese Regeln und Zertifikate künftighin für alle für den internationalen Verkehr bestimmten Samenuntersuchungen angewendet werden sollen.

## THIRD PART

(GENERAL ASSEMBLY OF THE INTERNATIONAL SEED TESTING  
ASSOCIATION, INTERNATIONAL RULES FOR SEED TESTING AND  
INTERNATIONAL ANALYSIS CERTIFICATE ACCEPTED BY  
THE GENERAL ASSEMBLY, CONSTITUTION  
OF THE I. S. T. A.)



## General Assembly 17th July 1931.

### AGENDA

- I. Which countries are represented and with what number of votes? — Quels pays sont représentés et quel est leur nombre de voix? — Welche Länder sind vertreten und mit wieviel Stimmen?
- II. The work of the Association (see the Report of the President) — Travail de l'Association (voir le Rapport du Président) — Die Arbeit der Vereinigung (siehe den Bericht des Präsidenten).
  1. Comparative tests — Essais comparatifs — Vergleichende Untersuchungen.
  2. Education of seed analysts — Education des analystes de semences — Ausbildung von Samenuntersuchern.
  3. International Rules — Règles internationales — Internationale Regeln.
  4. International Certificates — Bulletins internationaux — Internationale Untersuchungsberichte.
  5. The »Proceedings« of the International Seed Testing Association — »Comptes Rendus de l'Association Internationale d'Essais de Semences« — Die »Mitteilungen der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle«.
    - a. Should the Association continue to publish them as an independent Journal? — L'Association doit elle continuer à les publier comme un journal indépendant? — Darf die Vereinigung sie fortdauernd als eine selbständige Zeitschrift publizieren?
    - b. Should original articles be admitted and remunerated as hitherto? — Doit-on, comme on l'a fait jusqu'à maintenant, insérer des articles originaux et les payer? — Darf man fortdauernd originale Artikel aufnehmen und diese honorieren?
    - c. What should be done in order to obtain abstracts? Should these be remunerated at a higher rate than hitherto? — Que faire pour obtenir des résumés? Faut-il les rémunérer plus largement que jusqu'ici? — Was kann gemacht werden, um Zusammenfassungen zu erhalten? Dürfen solche nach einer höheren Skala als bisher honoriert werden?
    - d. Laws and regulations on seed. Should corresponding summaries of rules for compensation, latitudes, etc. be

published? — Lois et règlements concernant les semences. Doit-on y publier de résumés analogues pour les règles de réfections, les tolérances, etc.? — Gesetze und Verordnungen betreffs Samen. Dürfen ähnliche Zusammenfassungen von Regeln für Entschädigung, Latitüden usw. publiziert werden?

6. The Bibliography and the card-system — Bibliographie et système des cartes — Die Bibliographie und das Kartensystem.

III. Alterations in the Constitution — Modifications des Statuts — Änderungen der Statuten.

IV. Other proposals — Autres propositions — Andere Vorschläge.

V. Finance — Comptes — Finanzen.

VI. Election of President, Vice-President, ordinary members and substitute members, auditors and members of the various committees — Election du Président et Vice-Président, des membres ordinaires et suppléants, des réviseurs et membres de divers Comités — Wahl von Präsidenten und Vice-Präsidenten, allgemeinen Mitgliedern und Suppleanten, Revisoren und Mitglieder der verschiedenen Ausschüsse.

In accordance with the Constitution the General Assembly is presided over by the President of the International Seed Testing Association.

*ad I. Which countries are represented and with what number of votes?*

Dir. Dorph-Petersen refers to the Constitution, according to which only those members have the right to vote, who have paid their contribution at least for 1930.

The following countries and stations, which are members of the International Seed Testing Association, are officially represented at the General Assembly (their number of votes will appear from pp. 56—57:

Argentina, Austria, Belgium, Brazil, Canada, Czechoslovakia, Denmark, Esthonia, Finland, France, Germany, Great Britain and Northern Ireland, Holland, Hungary, Irish Free State, Italy, Lithuania, Norway, Poland, Roumania, South Africa, Spain, Sweden, Switzerland, U. S. A., »Institut pour la culture des forêts et la biologie forestière des Instituts d'Etat des recherches sur la production forestière«, Brunn, and »Estação de Sementes e Melhoramento das Plantas«, Lisbon.

*ad II. The work of the Association.*

*1. Comparative tests.*

Dir. Dorph-Petersen draws attention to the fact that decisions are to be made on all the questions brought forward in his Report of the Activities of the Association (pp. 55—73).

Prof. *Lakon* schlägt vor, zu den vergleichenden Untersuchungen möglichst grosse Proben zu verwenden, um ausreichendes Material zu event. Wiederholungen zur Verfügung zu haben. Ferner hält er für zweckmässig, wie bei der letzten Forstsamenenquete, möglichst viele Proben von nur wenigen Arten heranzuziehen, um den Ursachen von Abweichungen auf den Grund zu gehen. Auf diese Weise können im Laufe von Jahren alle wichtige Arten durchgeprüft werden.

Prof. *Chmelar* bemerkt, dass es bei den internationalen vergleichenden Untersuchungen wünschenswert wäre, die Proben nicht nur von einem Staat (Dänemark), sondern jede Art von verschiedenen typischen klimatischen Gebieten (Staaten) und von gezüchteten Sorten zu wählen.

Eine weitere Aufgabe wäre, den Einfluss des langen überseeischen Transportes (nach Amerika, Japan etc.), durch Packung und Luftschifftransport u. s. w. auszuschalten.

Dir. *Dorph-Petersen* proposes to accelerate the discussions by translating them only in necessary cases.

Prof. *von Degen* meint, dass die vergleichenden Versuche fortgesetzt werden müssen, da es der Hauptzweck der Association ist, Gleichförmigkeit der Methoden und Übereinstimmung der Resultate zu erzielen.

Es wäre wichtig, die Ursachen der Differenzen der bisherigen Ergebnisse der vergleichenden Versuche zu ermitteln. Herr Präsident Dorph-Petersen hat in dieser Hinsicht eine grosse und lehrreiche Arbeit geleistet, er hat aber doch nicht in allen Fällen die wahren Ursachen der Differenzen ermitteln können.

Deshalb schlägt er vor, dass wenn die Ursachen der Differenzen in keiner Weise festzustellen sind, die betreffenden Stationen aufgefordert werden, einen ihrer Assistenten an eine der grossen Stationen zu senden, der die Untersuchung des erhaltenen Musters dort wiederholen muss.

Prof. *Todaro* désire persévérer dans la recherche, mais seulement avec des échantillons de semences du commerce, qui ont plus d'intérêt pratique.

Il veut faire répéter les essais aux stations qui ont obtenu les résultats extrêmes et en outre dans une grande station, selon la proposition du Prof. von Degen.

Prof. *Lakon* ist in Übereinstimmung mit Prof. *Todaro*, dass Handelswaren untersucht werden sollen; jedoch sollen es gerade schwierige Proben sein, denn nur solche ergeben wesentliche Abweichungen. Er habe die Absicht bei den Forstsamen einen Austausch der untersuchten Proben zwischen den Stationen, die die grössten Differenzen ergeben haben, zu veranlassen, um die Differenzen auf diese Weise aufzuklären, die auch durch die Handhabung entstehen können.

Differenzen infolge abweichender Beurteilung können durch Ver-

ständigung ausgeglichen werden. Die Proben sollen so verschickt werden, dass keine Beschädigungen während der Versendung auftreten.

Dir. *Lafferty* states that during the discussion of the comparative tests it has been suggested that those stations giving high and low germination figures should exchange the samples to check results. This would not be a practical proposition, as the seeds would be at least one year old before the results were published and would therefore be no longer comparable. In each case it is necessary to study carefully the results of the comparative tests.

Dir. *Garcia Romero* is of opinion that it is desirable to decrease the number of kinds of seed and to use commercial seeds of different provenance. Each country should provide seed of the principal cultivated species for the comparative tests. It would also be very interesting to make comparative tests in connexion with the decrease and loss of germination in the course of years. The same samples ought to be stored under the same conditions.

Prof. *Lakon* bestätigt die von Herrn Lafferty mit Recht hervorgehobene Schwierigkeit in Bezug auf die Keimfähigkeit, doch diese Schwierigkeit kann überwunden werden, wenn eine neue Untersuchung vorgenommen wird an Reserveproben, die in Kopenhagen aufbewahrt werden.

Ir. *Leendertz* is of opinion that the stations which are distributing the comparative samples should seek a method to overcome Mr. Lafferty's objections, e. g. by sending directly after the receipt of the results of one station, a survey of all results already received, to that station.

Mr. *Holmes* thinks, that if the separations of the samples sent to the various stations for comparative tests, were returned together with the results, it would be possible to determine the reasons for the differences, particularly with respect to the purity. In many cases the examination of the separations would also throw light on differences among germination results.

The advisability of sending out single samples at frequent intervals should be considered. This practice had proved very satisfactory among the North American laboratories during the past two years.

Prof. *Lakon* bemerkt, dass sich das von Herrn Holmes geschilderte amerikanische Vorgehen mit seinem Vorschlag völlig deckt.

Dir. *Puttemans* signale les difficultés qui se présentent dans les essais germinatifs, quand il s'agit de comparer les résultats obtenus dans les pays chauds, non seulement par l'influence de la température et de l'humidité, mais également par la difficulté du renvoi d'une partie de l'échantillon à la station distributrice, pour vérification, la conservation des graines dans les pays chauds étant tout à fait différente de celles des pays tempérés.



Dr. *Griessmann* meint, dass es, um eine Vergleichung der Ergebnisse zu ermöglichen, notwendig sei, dass die Anweisungen in den einzelnen Sprachen so klar gegeben werden, dass die Vorschriften zur Untersuchung nicht missverstanden werden können. Die Unterschiede früherer Untersuchungen sind zum Teil auf derartige Missverständnisse zurückzuführen.

Prof. *Mercer* is of opinion that it will be easier to discuss this point after the lecture of Miss Musil. He proposes to apply the direct method of Miss Musil also to the comparative tests.

Dir. *Dorph-Petersen* considers that the method mentioned by Prof. Mercer is of a certain interest, but it will no doubt, by this method, be impossible to obtain even fairly uniform results.

He urgently asks all those present to shorten the discussions. He thinks that the proposal of Dr. von Degen is impossible to realize, because the funds are lacking. He agrees with the proposal of Prof. Lakon and points out, that Dr. Franck has already followed this system in sending out horticultural seeds.

The delay in gathering and circulating the results is due to the great number of stations participating (60--70) and also to the fact, that a number of them failed to send in their results at the time requested.

Therefore while everybody may ask for information in special cases, he thinks it impossible to change the system in the way proposed by Mr. Leendertz. He agrees with Mr. Todaro's remarks, but thinks that in adopting Mr. Holmes' proposal the costs of shipment would be too high.

Further he asks Mr. Puttemans to undertake the distribution of samples for comparative tests to colleagues living in countries with warm climate. He promises that in future only a few kinds of seed shall be despatched.

## 2. Education of seed-analysts.

Dir. *Dorph-Petersen* says that everybody is welcome in Copenhagen to study the methods used there, but the Association can not do much in this direction because no money is available for the purpose.

Prof. *Chmelar* meint, dass die Kurse für Samenuntersucher gut, aber schwer durchführbar wären. Die beste Gelegenheit für die genaue Erkennung der neuen Methoden und Apparate ist der Kongress. Es ist nur nötig, dass das Land, wo der Kongress ist, und die Länder, wo neue Methoden angewandt werden, diese Sachen gut vorbereiten (Ausstellung von Apparaten, Films, Abbildungen etc.). Er denkt dabei an die kleine Ausstellung in Cambridge und das Besuch an die Reichsversuchsstation zu Wageningen. Das ist eine gute Methode. So auch das Beispiel von Washington mit den »Soil tests«.

### 3. *International Rules.*

Dir. *Dorph-Petersen* proposes to accept the International Rules and to work with them during three years.

Prof. *Munn* proposes: These rules may be changed or amended only, when sufficient data or cause for such change have been submitted to the Executive Committee who in turn must submit the matter to the Research Committee for study and recommendation. The Executive Committee must either put the question to vote at the next assembly of the Association or, if no assembly is soon to be held, to a vote by correspondence as provided in the Constitution.

Prof. *Bredemann* bittet im Namen der deutschen Delegation ihr den Text der Internationalen Regeln vor endgültiger Drucklegung für eine stilistische Überarbeitung zuzusenden.

After these discussions the International Rules are accepted; the final drafting of the alterations will be made by the Executive Committee.

### 4. *International Certificate.*

Prof. *Bredemann* bemerkt: Auf der Rückseite des internationalen Untersuchungsberichtes findet sich die Bemerkung, dass Ersatzforderungen nicht gestellt werden können. Ich empfehle darüber ein Gutachten eines internationalen Juristen einzuholen, ob das juristisch einwandfrei ist.

Dr. *Franck* promises to ask for advice to the »Permanent Hof van International Justice« in the Hague and to the »Institut International pour l'Unification du Droit Privé«, Rome.

The Certificate is accepted with this reservation in accordance with which the Executive Committee will undertake the final drafting.

### 5. *The »Proceedings« of the International Seed Testing Association.*

Dir. *Dorph-Petersen* asks the delegates to appoint correspondents for each country and to recruit new subscribers. He asks if the »Proceedings« may be continued in the same way, as an independent periodical. In future they will be printed essentially cheaper in Holland.<sup>1)</sup>

Prof. *Chmelar* meldet sich als Referenten zu den »Mitteilungen« für die Tschechoslowakei an.

Prof. *Lakon* schlägt vor, dass die »Mitteilungen« als Geschenk den Leitern der Samenkontrollstationen zugesandt werden, dass aber die Institute abonnieren. Ferner darf bei Personen, Handelsorganisationen und Institutionen, denen die Existenz der Zeitschrift unbekannt ist, Propaganda für diese gemacht werden.

<sup>1)</sup> By reason of the altered rate of exchange of English Pounds and Danish Crowns the »Proceedings« cannot, for the time being, be printed cheaper in Holland than in Denmark; the printing will therefore, provisionally, continued take place in Denmark.

Dir. *Dorph-Petersen* antwortet, dass ein Abonnement der Samenkontrollstationen mit den Statuten in Streit sei, weil der Jahresbeitrag so bemessen ist, dass er hinreichend ist, um die Kosten der Publikationen der Vereinigung zu decken. Man dürfte aber versuchen, mehrere Personen für die Zeitschrift zu interessieren. Dies könnte z. B. durch Referate über den Kongress in Fachschriften u. ä. in allen Ländern geschehen. Verschiedene Jahrgänge seien noch vorrätig. Weiter schlägt er vor, wegen des jetzigen Umfanges der Zeitschrift, den Abonnementspreis auf 15 Shilling zu erhöhen.

Dieser Vorschlag wird angenommen.

Prof. *Chmelar* stellt, anlässlich der Frage der Honorierung von Artikeln und Referaten, den folgenden Antrag: Der engere Vorstand wird beauftragt, die Höhe der Honorare für die Referate (Abstracts) zu bestimmen. Die Original-Arbeiten werden nicht honoriert.

Dir. *Dorph-Petersen* ist damit einverstanden und schlägt vor, das Honorar für die Referate und die Literaturlisten zu verdoppeln.

Prof. *von Degen* meint, dass diese Steigerung zu hoch ist und wünscht, die Länge der Referate zu begrenzen.

Dr. *Franck* ist der Meinung, dass eine Grenze unpraktisch und nicht wünschenswert sei; ein Referat sollte kurz und bündig, aber vollständig sein.

Prof. *Chmelar* schlägt wieder vor, dass der engere Vorstand die Zahlung der Referate feststelle und nicht die Generalversammlung. Man ist damit einverstanden.

## 6. *The Bibliography and the Card-system.*

Dir. *Dorph-Petersen*: I wish to thank Dr. Franck most heartily for the composition of the very comprehensive bibliography, the result of an almost incredible energy, industry and patience. As is known, the first part dealing with the question of germination has been sent to each member of the Association; the second volume, which deals with all other aspects of seed testing, comprises 800 pages, each page containing about 20 titles (i. e. about 16 000 in all) and statements of where the publications are to be found, etc. Do you realize what a tremendous amount of work is represented by all these titles? I know that Dr. Franck during the last years has spent many night hours at this work, which he has conducted in co-operation with Miss Bruijning who in this excellent way has followed in her father's foot-steps. The worst thing is, that we almost lose our breath when faced with this comprehensive literature in our limited field. How should we manage to get it sorted and to read everything which is of value to our work? However, Dr. Franck and his assistants have taken the first important and difficult steps, may we be able to follow the direction given!

I would like to extend my hearty thanks to Mrs. Franck and her children for their patience and the interest taken in the work of the

Association which has very often claimed Dr. Franck in his spare-time from the Station.

Continuing Dir. *Dorph-Petersen* states that the payment asked per copy of the Bibliography composed by Dr. Franck does not include costs of scientific labour but only of paper, ink, stencils and type-writing. He is of opinion that these costs ought not to be defrayed wholly by the Association.

Dr. *Franck* regrets that it was not possible to decrease still more the costs for the Bibliographies; he also thinks that it would be justifiable and not contrary to the Constitution of the Association, if each station or member who wishes to receive a copy has to pay a certain contribution.

Hence the price of the General Bibliography is fixed at fl. 7.50. The members will receive the supplement and a new Register of Authors of the Germination Bibliography gratis.

Prof. *Bredemann*: Sollen und können Bibliographie und Karten-system auch an Nicht-Mitglieder der Association abgegeben werden? Wenn ja, muss der Preis für diese festgesetzt werden, und es könnte dann in der Presse auf diese wertvolle Publikation hingewiesen werden.

Dr. *Franck* is of the opinion that the costs for non-members should be double the price for members of the Association. At least 100 subscribers to the card-system must be found in order to be able to furnish it at the price proposed. If a larger number participate, the price may be decreased.

Dir. *Dorph-Petersen* thanks Dr. Franck once more for his important work and also Miss Bruijning for her efficient assistance and communicates that Prof. von Degen proposes that the Governments should provide themselves with copies of the bibliographies and the periodical for the libraries of their Agricultural High-schools. He did not desire exchange with libraries.

### *ad III. Alterations in the Constitution.*

Both proposals for modification of the Constitution mentioned in Director Dorph-Petersen's Report and presented two months before the congress are accepted.

Prof. *Chmelar* wünscht die Tätigkeit der Kommissionen vorteilhafter zu machen und schlägt deshalb das folgende vor:

Der engere Vorstand (Executive Committee) wird aufgefordert für den nächsten Kongress folgende Aenderung der Statuten vorzubereiten:

Im Paragr. 4

1e (sub b). zweiter Vice-Präsident.

2e. Zentralausschuss. Die Mitglieder des engern Vorstands und die Vorsitzenden der Kommissionen bilden einen Zentralausschuss. Dieser Ausschuss hält immer vor der Generalversammlung eine Sitzung,

in welcher der Tätigkeitsbericht des engern Vorstandes, die Berichte und Anträge der Kommissionen, das Programm des nächsten Kongresses und ähnliches besprochen werden.

3e. In jedem Staate, wo mehrere offiziellen Samenkontrollstationen existieren, können diese Stationen eine Kommission bilden, welche die Mitarbeit mit dem engern Vorstand und einer fachlichen Kommission der internationalen Vereinigung für Samenkontrolle vermittelt.

Prof. *Bredemann*: Die deutsche Delegation unterstützt den Vorschlag des Herrn Chmelar sehr.

Dir. *Dorph-Petersen* agrees with the proposal, which together with eventual other proposals may be submitted to the members at least two months before the next congress.

The Constitution in its present form is stated on pp. 386—397 (English, French and German text).

#### *ad IV. Other proposals.*

Prof. *Todaro* présente une proposition d'une confédération des Associations Internationales:

des sélectionneurs des plantes de grandes cultures,  
de la Fédération Internationale du Commerce des semences,  
de l'Association Internationale d'Essais de Semences,

et ajoute: Il n'est pas contestable, je crois, l'utilité de confédérer ces trois associations internationales, puisque un seul but est commun à leur activité: c'est à dire de contribuer au progrès de l'agriculture des différents pays en assurant à l'agriculteur les précieux services qui peuvent lui rendre la bonne semence.

Les problèmes fondamentaux relatives à la production au commerce et au contrôle des semences, sont intimement liés entre eux. Et pourtant leur solution serait bien facilitée par le rapprochement des trois associations dans des congrès communs, au lieu de faire des congrès singuliers de chacune d'elles, et cela avec une dépense bien inférieure à l'actuelle.

Si ma proposition est approuvée, notre Président pourrait être autorisé à traiter sans retard avec les présidents des autres deux associations pour arriver le plus tôt possible à la constitution de la confédération proposée.

Le *Président* communique à Monsieur Todaro, que sa proposition sera soumise au jugement du Comité exécutif.

#### *ad V. Finance.*

Dir. *Dorph-Petersen* gives a short survey of the finance of the Association.

The cash balance amounts to about 20 000 Danish Kr. = about £ 1100. The annual revenue is 10—12 000 Kr. = about £ 610; the difference is saved from the preceding years.

Prof. *Mercer* asks, in view of the necessity of testing the efficiency of the various mechanical sampling devices in the market, for the allocation to the Sampling Committee of £ 200 for the purchase of such apparatus and the conduct of trials therewith.

Dir. *Garcia Romero*: In order to increase the interest of the farmer in the quality of seed and for the benefit of the agricultural education I think it important to construct a film, which shows the germination process of the seed, normal and abnormal growths, diseased seeds, laboratories of the principal seed control-stations, mechanical cleaning of the seed, and cultures of good and bad seed. Such a film would be very conducive to the use of good seed, and would emphasize the work of the seed testing stations. The Association should defray the cost of manufacture of such a film.

Prof. *Bussard* demande que l'Assemblée ne fasse pas d'obligation au Comité exécutif d'accorder les sommes dont il dispose à un certain objet, mais lui laisse toute liberté à cet égard; le Comité même peut juger de l'opportunité d'une dépense.

Prof. *Bredemann*: Ich halte es für empfehlungswert, möglichst grosse Reserven zurückzuhalten. Denn es kann sehr wohl der Fall eintreten, dass bei Fortdauerung oder Verschärfung der wirtschaftlichen Krise die eine oder andere Regierung vor die Notwendigkeit gestellt wird, die Beiträge herabzusetzen.

Dir. *Dorph-Petersen* agrees with Professor Bussard's and Professor Bredemann's idea but would like to put some money, however essentially less than £ 200, at the disposal of the Sampling Committee.

The proposal of Dorph-Petersen is accepted.

*ad V. Election of President, Vice-President, ordinary members, substitute members, auditors, and members of the various committees.*

Dir. *Dorph-Petersen*, emphasizing his wish to retire as President of the Association, recommends the members to elect Dr. Franck in his place, who has particularly worked for the Association since its foundation; with his detailed knowledge of the work and extraordinary skill and younger strength he would be able to lead the Association forward in the best possible manner.

Dr. *Franck* states emphatically: I am sorry, but I must refuse to assume the task which Colleague Dorph-Petersen wishes to lay in my hands, as I have neither the necessary ability and suitability nor sufficient time. I am absorbed by my administrative duties to such an extent, that I shall not be able to spare time enough for international labour and after all I have no mind for this function, which would oblige me to stimulate again and again the members of our Association, to stimulate the presidents of the different committees, to deliver speeches on all occasions, to compose regular reports of the activities of the Association, cash balances and all

other kinds of business. Many times already I have told the various colleagues, that if Dorph-Petersen will keep his function of president, I shall continue to assist him with all my strength, but I don't wish to take his place. I therefore propose that you all ask Colleague Dorph-Petersen most urgently to continue and to accept again the Presidency of our Association.

Prof. *Chmelar* proposes to close the debate and to elect Dir. Dorph-Petersen by acclamation, which is done.

Dr. *Franck*, speaking in the name of all the members in the following words, thanks Dir. Dorph-Petersen most heartily for all he has done on behalf of the Association with the following address:

Now that the voting has taken place, and you, Mr. Dorph-Petersen, are chosen again as our President, as our leader for the coming years, I am constrained to take the task of Miss Lenz for a few moments and to be the interpreter of all of us in thanking you very heartily for all you have done for our Association. We are immensely indebted to you for the extremely valuable work you have done for it.

I wish again to remind members that it is exactly 10 years ago that the European Association was settled in Copenhagen and that Mr. Dorph-Petersen was chosen President. Since that time we have had two other congresses, at Cambridge and in Rome. Our Association changed its name, but our President remained the same.

Now you celebrate his decennial jubilee as President of our Association and I speak in the name of all when paying you a special compliment for your enthusiasm, your application to the Association's work and for the skill with which you have steered our Association boat over the capricious international currents of opinion of all colleagues engaged in seed testing.

Thanks to your zeal and skill a perfect understanding between the members of our Association exists in general. We are delighted to have the opportunity to extend to you our sincere thanks and appreciation for all you have done to the benefit of seed control in all countries and to the welfare of the seed world.

I wish to finish by passing to you, our highly esteemed and popular chairman, a motion of best thanks and by expressing the ardent desire that it may be given you to direct our Association still for a long range of years.

Dir. *Dorph-Petersen* deeply touched thanks for his election and for Dr. *Franck's* much too kind words. If the Association has attained anything, the honour is mainly due to Dr. *Franck's* incessant work. Director Dorph-Petersen will do his best in order to continue; the fact that he dared to undertake the work, is only because of Dr. *Franck's* promise to support it as he has done hitherto. Director Dorph-Petersen proposes most hearty thanks to Dr. *Franck*, both for his work up to the present day and for his promise of continued

support, and — as it is evidently impossible to persuade him to assume the Chairmanship — by acclamation to re-elect him Vice-President, which is done.

Furthermore Mr. Dorph-Petersen proposes re-electing Mr. A. Eastham, Professor M. T. Munn and Professor G. Gentner as Members of the Executive Committee, whom he thanks for what they have done for the Association during the past.

These four gentlemen are unanimously re-elected.

Dir. *Dorph-Petersen* proposes the re-election of Mr. Edgar Brown, Washington, as Substitute-Member. As the second Professor Chmelar is proposed.

These two gentlemen are unanimously elected.

Dir. *Dorph-Petersen* thanks the two auditors, Professor L. Bussard and Dr. E. Kitunen, for their thorough revision of the accounts of the Association and proposes re-electing them as auditors, which is also done unanimously.

The President and the Vice-President, Director K. Dorph-Petersen and Dr. W. J. Franck, are elected Members of the Business Committee.

After the appointment of the members of the other Committees their composition is as follows:

#### *Executive Committee.*

President: K. Dorph-Petersen.

Vice-President: W. J. Franck.

Ordinary Members: A. Eastham, M. T. Munn, G. Gentner.

Substitute Members: E. Brown, Fr. Chmelar.

#### *Business Committee.*

K. Dorph-Petersen, W. J. Franck.

#### *Honorary Auditors.*

E. Kitunen, L. Bussard.

#### *Research Committee for Countries with Temperate Climate.*

W. J. Franck, M. T. Munn, L. Bussard, T. Anderson, A. von Degen, Fr. Chmelar, A. Grisch, G. Lakon, M. Ewtuschenko, W. Grosser, C. W. Leggatt.

#### *Research Committee for Countries with Warm Climate.*

A. Puttemans, M. Showky Bakir, A. Garcia Romero, Fr. Todaro, E. Toole, Nelson R. Foy.

#### *Provenance Committee.*

G. Gentner, A. Grisch, A. von Degen, L. Bussard, Fr. Chmelar, A. Eastham, F. H. Hillman, W. Grosser, O. Nieser, G. Lakon, Fr. Todaro, N. Kuleschoff, St. Bodis, P. Krosby, E. Rogenhofer, I. Radu, K. Leendertz.



*Committee on Hard Seeds.*

H. Witte, T. Anderson, Fr. Chmelar, E. Haunalter, E. Toole, A. Grisch, Chr. Stahl, G. Bredemann, C. W. Leggatt, K. W. Kamensky, K. Olsoni, N. Saulescu, P. Krosby, R. Koblet, F. S. Holmes.

*Committee on Determination of Variety.*

Fr. Chmelar, K. Leendertz, E. Merl, Chr. Stahl, H. Witte, J. Pavlov (Moskau), A. Buchinger, N. Kuleschhoff, T. Anderson, S. P. Mercer, G. Bredemann, D. Cosic, M. Kondo, M. Ewtuschenko, N. Rijoff, E. Hellbo, N. Saulescu, Fr. Todaro, M. T. Munn, C. W. Leggatt, J. Tonkunas, P. Krosby, A. Hernø, Meyer, V. C. Pavlov (Sofia).

*Committee on Determination of Plant Diseases.*

L. C. Doyer, G. Gentner, M. T. Munn, W. Grosser, T. Anderson, G. Bredemann, D. Cosic, H. A. Lafferty, E. Napravit, M. Kondo, L. Petri, E. Kitunen.

*Dodder Committee.*

A. von Degen, L. Bussard, E. Vitek, E. Brown, W. Grosser, Fr. Todaro, A. Garcia Romero, E. Napravit, M. Ewtuschenko, Estebon de Faura.

*Beet Committee.*

K. Griessmann, G. Wieringa, Fr. Chmelar, A. von Degen, Chr. Stahl, E. Vitek, P. Voisenat, Ed. Zaleski.

*Publications Committee.*

W. J. Franck, Fr. Chmelar, M. T. Munn, L. Bussard, T. Anderson, H. Witte, G. Bredemann, C. W. Leggatt, K. Dorph-Petersen (editor of the »Proceedings of the International Seed Testing Association«).

*Sampling Committee.*

F. S. Holmes, S. P. Mercer, A. Eastham, A. von Degen, E. Vitek, L. Petri, J. E. Aalto-Setälä, O. Nieser, Chr. Stahl, W. H. Wright.

*Committee on Examinations of Forest Seeds.*

G. Lakon, A. Grisch, I. Gadd, A. Beck, J. E. Aalto-Setälä, G. Wieringa, Vincent.

*Next International Seed Testing Congress.*

Finally it is decided to accept the invitation submitted by Mr. Leggatt to hold the Congress in May 1934 in North America and the invitation presented by Professor Witte to hold the 1937 Congress in Stockholm (see pp. 214—216). However, if the economical conditions in

1934 are of such a nature as to prevent a fairly good representation in America on the part of Europe, the 1934 Congress will be held in Stockholm. — The American delegation communicates that a Committee has been appointed to prepare the Congress to be held in North America. Mr. E. Brown and Professor M. T. Munn are elected President and Vice-President respectively of the Organizing Committee.

## **International Rules for Seed Testing.**

**Proposed by the Research Committee for Countries with Temperate Climate and modified as far as possible in Accordance with the Proposals of the 6th International Seed Testing Congress at Wageningen and approved by the General Assembly of the International Seed Testing Association on July 17th, 1931.**

### **C O N T E N T S**

- I. Introduction.**
- II. Sampling.**
  - A. The bulk sample.
  - B. The working sample.
- III. Purity.**
  - A. General directions for the purity analysis.
  - B. Definition of pure seed.
  - C. Definition of Extraneous matter.
  - D. Directions for dodder examination.
  - E. Latitude between duplicate analyses in the seed testing laboratory.
- IV. Germination.**
  - A. Definitions.
  - B. Latitude allowed between duplicates for germination tests.
  - C. Directions for germination tests.
    - 1. General directions.
    - 2. Counting.
    - 3. Interpretation of germination tests.
    - 4. Miscellaneous.
    - 5. Substrata.
    - 6. Moisture and aeration.
    - 7. Temperature.
    - 8. Special treatments.
    - 9. Special apparatus.
  - D. Greenhouse soil tests.
- V. Additional determinations.**
  - A. Sanitary condition.
  - B. Genuineness of variety.
  - C. Provenance.
  - D. Weight determinations.
  - E. Determination of the moisture content.
- VI. Evaluation and Reports.**
  - A. Tolerance.
  - B. Hard seeds.
  - C. International Certificate.

## I. Introduction.

The ultimate purpose of seed testing is to determine the proportion of seed in a sample capable of producing normal plants under optimum conditions. For use in determining the quality of seed passing in international trade, certain directions essential to uniformity and accuracy of results are desirable. The following rules or directions are designed to aid the analyst to overcome special difficulties with certain kinds of seed. These rules may be changed from time to time as new experience is gained through actual practice or research.

## II. Sampling.

### A. The Bulk Sample.

The first requisite in making a seed test is the careful taking of the sample. No matter how accurately a seed analysis is made, it can only show the quality of the sample submitted for analysis. Every effort should be made to insure that the sample sent to the analyst shall represent the bulk of seed in question.

The drawing of samples from a bulk is generally not a duty delegated to an official seed testing station, excepted in countries, where these stations are charged with the enforcement of a seeds act; in any event however, it may be necessary for a trade analyst to draw his own samples from the bulk. For this reason it is desirable to emphasize the importance of getting accurate samples. The samples must be taken in such a way that they represent as accurately as possible the bulk lot, being sampled. To this end it is important that equal amounts be taken from each container sampled or from each place in a container in a given lot of seed.

The rules for taking samples given below, must be looked upon as being the minimum requirements necessary in order to get a sample of average uniform consistency representative of the bulk.

Bags, closed or open, should be sampled with a trier or bag sampler. Bag samplers which give rise to damage of the seeds are unfit for use.

In small lots not exceeding 3 bags approximately equal amounts should be taken from near the top, the middle and the bottom of each bag. If the quantity sampled exceeds 3 bags and does not exceed 30 bags, sample every third bag but never less than 3 bags.

If the quantity exceeds 30 bags, sample every fifth bag but never less than 10 bags. The amounts, taken from these bags should be well mixed and one or more average samples should be taken.

If the quantity exceeds 50 bags, a second, and if necessary, a third average sample should be taken. Only for grass seeds a maximum number of 100 bags for one sample is permitted.

In bulk lots of clover seeds, alfalfa or other seeds which may contain dodder seeds, every bag should be sampled, irrespective of the number of bags.

Bulk seeds in bins, cars or other containers are to be sampled

with a long trier or probe, passed through the bulk in several places. In the case of packet seeds elect entire packets. When sampling seed during the cleaning process a sample shall be deemed to have been correctly taken, if drawn at regular intervals from the seed stream whilst passing from a cleaning machine.

If the bulk lot is stored in heaps a sample of at least 2 Kg. shall be drawn from at least 10 -20 places (border, middle and bottom) of the heap after thorough mixing and a *smaller good average sample representing the bulk lot* taken from this bigger one.

When we have to deal with seed packed in bags or other containers which flows with difficulty, it is necessary (and when this method seems desirable, it is permissible) to draw the sample by hand, taking approximately equal parts from different places, including the top and opposite sides, and as near the bottom as practicable.

The total quantity of seed drawn will usually be in excess of that required for a sample. It is therefore necessary that the seed should be thoroughly mixed before taking the sample that is to be sent for analysis; if available a mechanical divider may be used to obtain the desired quantity.

If circumstances require, the portions taken from special bags should not be combined in the composite sample but kept separate. This is particularly the case if special bags contain seeds of different outward appearance.

The following are minimum weights of samples to be submitted for an analysis.

- a. 50 grams for grass seed, *Trifolium repens* and *hybridum*, *Lotus*, *Anethum*, *Allium*, *Apium*, *Brassica*, *Daucus*, *Lactuca*, *Petroselinum* or seeds of similar size.
- b. 100 grams for seeds of *Trifolium pratense* and *incarnatum*, *Linum*, *Medicago*, *Raphanus*, *Spinacia* and other seeds of similar size.
- c. 200 grams for Beta, small peas and beans, *Lathyrus*, *Vicia* etc.
- d. 400 grams for large peas and beans, cereals, Soya etc.
- e. 500 grams for maize.
- f. 1½ litre for the determination of bushel weight. (If necessary ¾ litre is sufficient, since a ¼ litre apparatus has been declared admissible by the German Committee on normal standards (Normaleichungskommission)).

If the sample has to be examined for the total number of dodder or for any other noxious weed seeds or for origin, a larger quantity should be submitted.

In case the sample submitted is smaller than the aforementioned quantities, the following statement should be given in the analysis certificate: »The sample is too small for an examination in accordance with the International Rules for Seed Testing«.

### B. The Working Sample.

Great care should be taken that the working sample represents the material sent for analysis. The minimum quantities to be used for the purity analysis are given in Table I and should be taken in such a manner as to make them thoroughly representative of the sample submitted. By the »working sample used for the purity analysis« is meant the amount of seed taken for one analysis without its duplicate, to be separated by the analyst. This working sample may be obtained:

- a. By mixing by hand. The sample is well mixed and spread out on a flat tray (mixing basin) in a layer of uniform thickness. The seed after being carefully blended and spread out smoothly must not be shaken before being sampled: should this happen, the blending and spreading out must be done again. Small portions are taken with a special spoon from a large number of different places (at least 5) on the tray, until the proper quantity has been secured.
- b. By means of the method of halving which in some form or other is much in use, i. e. by dividing the bulk sample which is well mixed on a large sheet of paper, by pouring evenly and by turning over and over with a blunt instrument, into halves, one of which is again mixed and so on until the approximate amount is reached, this being used for the »working sample«. When the »even weight« method is used, the exact amount for the working sample should be taken from this portion.
- c. By means of an efficient mechanical divider. After mixing the sample should be repeatedly divided until a portion is obtained of the approximate size, recommended for the analysis. All of this portion should be considered the »working sample« and should be used for the purity analysis.

In ascertaining the weight of the test sample, there are two principles either of which may be followed:

1. to weigh out the exact amount desired and use this for the purity analysis, or:
2. to draw approximately the amount required and use this without change. The first method has the advantage that calculation and checking are much simplified. However, it has the disadvantage that in adding or taking away the last few seeds to bring the weight exactly to the weight desired, there may be a certain amount of unintentional selection.

To obtain a good average sample, when counting off the 400 clusters required for the germination test of beet seed, the following method is recommended: 50 grams of the well mixed working sample are purified and this pure seed is divided into at least 5 portions by a set of sieves with slits of 5, 4, 3 and  $2\frac{1}{2}$  mm. diameter respectively. The number of seeds remaining on each sieve is counted and by the aid of an arithmetical calculation it is determined how many clusters must be taken from each sieve to constitute the 100 clusters for the test.

Table I.

*Minimum amount of seed to be used for one purity analysis (without its duplicate) and the time for making the preliminary and final counts of the sprouted seeds in the germination test.*

Kind of Seed	Amount used for one purity analysis grams	First count days	Final count days
Anethum graveolens	2	7	14
Agrostis spp.	0,5	6	16
Allium spp.	5	6	12
Alopecurus pratensis	1	7	21
Anthoxanthum odoratum	1	7	21
Apium graveolens	1	12	21
Avena elatior	3	5	14
Avena sativa	50	5	10
Beta spp.	25	{ paper 5 sand 7 }	14
Brassica spp.	3	4	10
Cereals (except. Avena)	50	4	7
Cichorium Endivia	2	3	10
— Intybus	2	3	7
Cucumis sativus	25	4	8
Cynosurus cristatus	1	7	21
Dactylis glomerata	1	7	18
Daucus Carota	1	7	16
Festuca ovina and rubra	1	7	21
— pratensis	3	5	14
Holcus lanatus	1	7	14
Lactuca sativa	2	4	10
Linum usitatissimum	5	3	7
Lolium spp.	3	5—6	14
Lupinus spp.	100	5	10
Medicago spp.	4	4	10
Ornithopus sativus	4	7	16
Papaver spp.	1	4	10
Petroselinum sativum	1	10	21
Phalaris canariensis	10	5	21
Phaseolus spp.	100	5—6	7
Phleum pratense	1	5	12
Pisum spp.	100	5—6	8
Poa pratensis	0,5	14	28
— trivialis	0,5	7	28
Raphanus spp.	10	4	10
Spinacia oleracea	4	8	21
Trifolium pratense	4	4	10
— hybridum and repens	2	4	10
— incarnatum	5	4	10
Vicia spp.	50	5	10
Zea Mays	200	4	6

### *Notes concerning Table I.*

For any kind of seed not listed, use a quantity approximating to that given for a similar sized seed.

Determination of the total number of weed seeds or of the number of noxious weed seeds must be made on two analyses each of a quantity of at least 5 times the amounts given in the above table for purity analyses, except when some other prescription is given (e. g. for dodder).

When necessary the duration of test may be changed; in that case however the duration must always be indicated on the analysis report.

It is recommended to revise after 10 days all seeds of which the preliminary and final counts fall on 5—14, 6—14, 5—16 days respectively. If these periods are 7—18, 7—21 or 8—21, then a revision on the 14th day is recommended; further: *Raphanus* after 6 days, *Brassica* and *Lactuca* after 7 days, *Apium* after 8 days, *Petroselinum* after 6 and 16 days, *Phalaris* after 10 and 16 days, *Poa* spp. after 7 and 21 days.

## III. Purity.

### *A. General directions for the purity analysis.*

The portion used for the purity analysis must be accurately weighed before separation. The separation of the impurities from the pure seed is most easily made on a glass slab (which can be backed with paper of any colour suitable for the kind of seed on hand). The most convenient method is to keep the heap of purified seed to the left hand side of the slab and to draw a small line of seed across towards the right of the slab by means of a suitable spatula. The impurities are pushed towards the top or the bottom of the slab and the pure seed carefully collected towards the right. After all impurities have been removed, they are separated into at least three different groups as follows: weed seeds, other seeds and inert matter.

The use of a lens in making purity separations of larger seeds is discouraged, since it is found that it tends to cause eye-strain, but for purifying the finer seeds and for examining clover seeds containing many broken or cracked seeds, its use is necessary.

After the separation has been made into these four or more parts, the pure seed and the various impurities are weighed and the percentage composition of the sample is calculated from the total of the weights of the component parts and *not from the original weight*. The sum of the weights of the component parts should be compared with the original weight of the working sample as a check against loss of material or other error. The accuracy of the balances should be often checked (at least once a week), by the chief analyst.

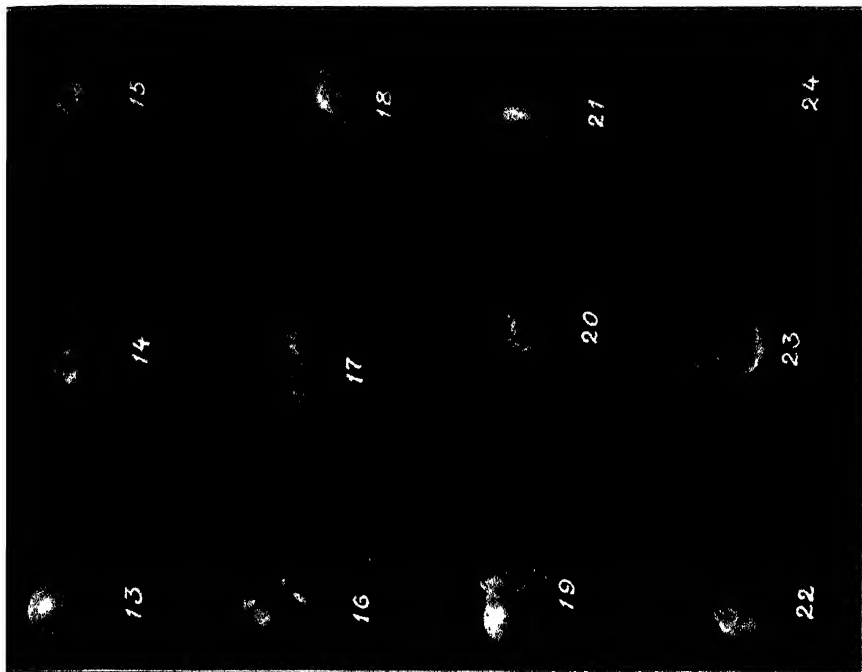
The aid of an air blast, sieves or other mechanical means should be utilized, wherever it will facilitate the work without impairing its accuracy.

### *B. Definition of pure seed.*

#### I. Stronger Method (SM).

All seeds of the kind under consideration (in so far as it is possible to ascertain from their appearance alone) both fully developed







and uninjured, as well as such injured or not fully developed seeds as may possibly develop normal sprouts, should be considered *pure seed*. However there are certain conditions in which, for purposes of uniformity and accuracy, it seems better to deviate from the above general rule; such cases are defined below:

*Clovers*. Injured or not fully developed seeds, the germ of which is uninjured, shall be considered *pure seed*. A seed which has lost part of the cotyledons only, is counted as a pure seed if it is larger than one-half whole pieces that are one-half or less shall be considered inert matter. A seed in which the germ is absent or in which the germ part is broken, is looked upon as a valueless seed and considered as *inert matter*. If only a portion of the seed coat is chipped off, the seed is considered *pure seed*. Badly crushed seeds, such as occur in crimson clover, are looked upon as broken and considered *inert matter*. Seeds perceptibly broken or split through to the germ or otherwise worthless, only so far as they are *clearly incapable* of germination, should be removed without exception and classed as *inert matter*.

Seeds of clovers damaged as shown in plates I and II, fig. 1 to 12 (inclusive) are considered pure seeds, those damaged as shown in fig. 16 to 24 are considered *inert matter*. The types fig. 13—15 are doubtful and must in each separate case be considered on their merits.

*Grass seeds* of which the embryo is injured in such a way that obviously no germination can be expected, shall be considered *inert matter*.

*Beet seed* clusters which contain no seeds at all are regarded as *empty* and are rejected as *inert matter*. Clusters containing one seed or more must be reckoned with the *pure seed*.

An insect-eaten seed is classed as *pure seed* if the damage is confined to the endosperm, but if the radicle is injured the seed is considered *inert matter*.

## II. Quicker Method (QM).

All seeds of the kind under consideration (in so far as it is possible to ascertain from their appearance alone) should be considered *pure seed*, whether shrivelled, cracked or otherwise injured, provided that in the case of broken seeds any fragment larger than one-half should be considered *pure seed*, while pieces that are one-half or less should be considered *inert matter*.

## III. For both methods — SM and QM — valid.

If the sample contains a great many severely injured, poorly developed and discoloured seeds, this fact shall be reported on the international analysis certificate. In these cases the making of a supplementary soil germination test is advised.

*Clovers:* Decorticated seeds of legumes are considered »inert matter«. In samples of alsike containing a little white clover or vice-versa, difficulties sometimes arise in distinguishing certain greenish or not properly ripened seeds. In such cases these seeds will be counted as »pure seeds« in whichever of the two samples they occur.

*Grasses:* In analyzing grasses, only glumes containing a caryopsis will be considered »pure seed«. The presence or absence of a caryopsis may be determined by pressing each glume carefully between forceps or between the fingernail and the table, without hurting the germ, by the use of a thin-bladed scalpel or sharpened bone spatula for stroking the seed, or by the aid of transmitted light. For grasses where the glumes are not so transparent, it is necessary to use a scalpel. In this case each seed is gently stroked with a scalpel, having a blade of thin metal or thin horn. Care must be taken, not to injure the caryopsis by undue pressure. For the examination of Meadow Foxtail, transmitted light is necessary. It is desirable to use transmitted light for the purity analysis of grass seeds as much as possible and to diminish the use of a scalpel. In grass seeds containing many-flowered spikelets, the sterile flowers are separated and counted »inert matter«; with some grasses however, e. g. Rhodes grass (*Chloris gayana* Kuntz), where the separation of the sterile glumes would involve an excessive amount of work, this procedure may be omitted, but the report should indicate such variation from the rule. Hulled seeds of oats and barley, as well as naked caryopses of timothy and other species shall be considered »pure seeds«.

When perennial ryegrass is found to contain more than 10 per cent of awned seeds and when seed of millets, oats, sorghum or timothy contain more than 10 per cent of naked caryopses, such percentage shall be given in the report, if this proceeding be deemed informative.

In *mangel, beet and sugar-beet seed clusters* everything which passes through a slit sieve with slits of 2 mm. is counted as an impurity.

Since seeds used »for admixture« closely resemble the seeds with which they are mixed, the separation of the pure seed and the admixed ingredient in the entire working sample may be slow and tedious. In such cases a shorter method may be permitted which consists in making the separation include the admixed ingredient with the pure seed. From the mixture of pure seed and admixed ingredient, count off 1000 seeds or less (minimum 400) indiscriminately and from this lot remove admixed ingredient and determine the percentage of each by number. In special cases, i. e. when microscopical examination is necessary, a smaller quantity is sufficient.

### C. Definitions of Extraneous Matter.

The following groups of material are considered as extraneous matter:

#### 1. Extraneous crop seeds

are seeds of other varieties or of cultivated plants, the growth of which cannot possibly cause any serious difficulty for the crop proposed.

#### 2. Inert matter

a. in the SM. comprises:

- I. all seeds of the kind under examination so severely damaged that they are not considered as pure seed (see definition of pure seed).
- II. portions of seeds or fruits, stones, chaff, sand, grit, soil, fragments of roots, stems or flowers, empty glumes, single pales, sterile flowers of grasses, seeds without a germ, decorticated seeds of legumes, sprouted seeds (with the exception of sprouted seeds of acorns with fresh looking sprouts which should be considered as pure seeds), parts of insects, dead insects (scales, clusters of beet, wholly devoid of seeds, and mangel, beet and sugar beet seeds, which pass through a sieve having holes of 2 mm. diameter and any other matter not seeds.
- III. seeds containing certain rather harmless parasites, e. g. foxtail containing larvae of *Oligotrophus* sp. or other parasitic midges. Grass seeds with *Claviceps sclerotia* (Note: The occurrence in the sample of insect infested seeds shall be mentioned on the analysis certificate).

b. in the QM. comprises:

portions of seeds or fruits that are one-half or less than one-half the normal size (see definition of pure seed), dirt, stones, chaff, sand, grit, soil, fragments of roots, stems or flowers, empty glumes, single pales, sterile flowers of grasses, decorticated seeds of legumes, parts of insects, dead insects, scales, clusters of mangel, beet and sugar beet which pass through a sieve having holes of 2 mm. diameter and any other matter not seeds, e. g. rather harmless parasites (larvae of *Oligotrophus* sp. or other parasitic midges in foxtail). (Note: The occurrence in the sample of insect infested seeds must be mentioned on the analysis certificate).

#### 3. Weed seeds.

a. Seeds of plants recognized by law or official regulations or by general usage as weeds shall be considered *weed seeds*. Universally accepted distinctions are not possible between weed

- seeds and crop seeds, since a plant species may be a harmful weed in one place and a useful crop plant in another. Therefore, seeds of plants generally considered crop plants, but in certain countries regarded as weed, should be listed by each laboratory.
- b. Bunted and *Tylenchus* kernels (Ear cockles) in wheat as well as *Claviceps sclerotia* (ergots) in cereals and other noxious *sclerotia* in other seeds, shall be considered *»weed seeds«* and their presence shall be recorded on the International analysis certificate. *Claviceps sclerotia* in grass seed samples (*Claviceps microcephala* and other species) shall be considered *»inert matter«* and their presence also be recorded on the international analysis certificate.

When any one of the kinds of extraneous matter constitutes more than about one per cent, the percentage by weight shall be recorded.

#### *D. Directions for dodder examination.* <sup>1)</sup>

100 grams of red clover, lucerne and other clover seeds of a similar size and 50 grams of alsike clover, white clover and timothy are examined for dodder. If many dodder seeds are present, the quantity required for an examination may be decreased.

It is desirable to state on the analysis certificate if the dodder seeds are large or small. The sample is shaken on a sieve, having circular holes of 1 mm. diameter. The dodder that passes through this sieve is considered *small-seed* dodder, and what is retained *large-seed* dodder. Unripe dodder seeds are not reckoned though it is necessary to mention such on the analysis certificate.

Since there exist in the different states different latitudes concerning the allowed presence of dodder this latitude is to be mentioned, e. g. *»free of dodder«* (with a latitude of 10 dodder seeds per Kg.).

#### *E. Latitude allowed between duplicate analyses in the seed testing laboratory.*

Each purity figure shall be the average of the figures obtained in the purity analysis and its duplicate. Variations in results between the two analyses may be due either to natural variations in sampling resulting from the use of too small a number of seeds, or to natural variations due to the personal experience of the analyst. For this reason it is necessary to recognize a latitude or permissible difference between the two analyses.

<sup>1)</sup> For a more detailed redaction of the paragraph on dodder examinations, proposed by the Chairman of the Dodder Committee after the Congress at Wageningen, see the description on pp. 219—20.

The international purity latitude in percentage allowed between each analysis and its duplicate shall be the same as the purity tolerances stated on page 334.

In case the first analysis and its duplicate show a considerable discrepancy (i. e. more than the latitude) a third and if necessary a fourth analysis shall be made and the average figure of all these analyses reported, unless one of the analysis results is evidently incorrect, in which case this result shall be omitted from the calculation of the average figure.

The result of the purity analysis is given in the report to one decimal place. When the percentage is 75 % or less, however, only whole figures are to be used.

#### IV. Germination.

##### A. Definitions.

The object of a germination test of seed is to determine its capability to produce normal seedlings capable of continued growth in the soil under favorable conditions.

It is expected that current tests will be made by any of the methods familiar to the workers in the different laboratories, but that they will be conducted so as to determine the ability of the seed to produce normal seedlings, capable of continued growth in the soil.

##### B. Latitude for germination tests, allowed between duplicates.

A lack of uniformity in germination conditions must be suspected and a retest shall be made when the variation between a series of two or more tests is in excess of:

10 % for stock germinating 80 % or more.

15 % for stock germinating 79 % or less.

##### C. Directions for germination tests.

###### 1. General directions.

All germination tests shall be made upon seeds from the pure seed separation. The counting of seeds for germination, previous to making the purity test is not permissible.

In all cases at least 400 seeds from a sample, counted off without selection, should be tested for germination. The seeds should be used in series of 100 seeds each, in order to have a check on the uniformity of germination conditions.

Care should be taken that the seeds are uniformly spaced on the substratum and that the seeds are given room enough to prevent, as far as possible, contact during germination.

## 2. Counting.

In laboratory tests the seedlings shall be counted and removed at certain fixed intervals. The standardized time for making such preliminary and final counts, is given in Table I. The speed and capacity for germination of the seed shall be recorded in percentage in whole numbers.

In the case of certain slowly germinating species, such seeds as at the close of the germination period are still ungerminated and after careful examination of the embryo, appear fresh, shall be indicated on the analysis certificate as fresh non-germinated seeds. If delayed germination may be due to an insufficient after-ripening of the seed in question, pre-chilling or some other specified treatment, as described elsewhere, shall be applied. Such special treatment shall however, be reported.

The accuracy of a germination count must always be checked by counting the remaining seeds to see whether they make up the original total.

## 3. Interpretation of germination tests.

The final basis for judging normal seedlings is an intimate firsthand knowledge, based on continued comparative study of seedlings, produced under artificial laboratory conditions and in the soil.

However, in making germination tests under artificial laboratory conditions the following suggestions will be useful in interpreting normal seedlings:

- A. The following types of seedlings occurring in artificial laboratory tests may be expected *to develop* plants in a soil test.
  - a. Seedlings with normally developed and fastened cotyledons and roots.
  - b. Seedlings where small portions only of one or both cotyledons are broken off.
- B. The following types of seedlings occurring in artificial tests may be expected *not to develop* plants in a soil test and therefore are of no value.
  - a. Broken growths.
    1. Seedlings in which both cotyledons are broken off.
    2. Seedlings in which a portion of the root has been broken off. (Indifferently if subsequent growth of adventitious roots has occurred by the time of the count or not.)
    3. Seedlings of which the radicle shows a clear constriction.
  - b. Decayed seeds and seedlings.

All seedlings in which the root or the cotyledons are entirely or for the greater part decayed, provided there is no evidence



to show that the decaying organism has been spread from a neighbouring decayed seedling.

c. Abnormal seedlings.

1. All seeds which at the end of the germination period have broken the seed coat but failed to grow, even though the cotyledons are clearly coloured green.
2. Seedlings having weak sprouts or roots.
3. Seedlings which are abnormal in consequence of the presence of diseases transmitted by the seeds (except beet seedlings attacked by *Phoma* and showing brown spots) or in consequence of lack of vitality.

To be considered as abnormally germinated:

I. Seedlings of Cruciferous seeds (*Brassica*, *Raphanus* spp. etc.) of which.

1. the seedling has entirely developed but is decayed or mouldy.
2. the seedling has entirely developed but the rootlet is partly decayed or no root hairs have been formed. Sometimes the decayed part has nearly disappeared and is visible only as a (perhaps thickened) end.
3. the seedling has entirely developed but the rootlet has become wholly or partly attenuated.
4. the seedling has entirely developed but is wholly or partly glassy.
5. the seedling has entirely developed but shows a great number of brown spots.
6. the seedling has entirely developed but the cotyledons are extraordinarily big and the rootlet has remained very small.
7. the rootlet has appeared wholly or partly out of the seed coat and is as far as visible decayed.
8. the seedling shows broken growths (both cotyledons or root tip are broken off).
9. The seedling shows any kind of rarely occurring deviation not to be indicated precisely (e. g. curled cotyledons or curled hypocotyl).

II. Seedlings of onion seeds.

With a blunt or constricted root tip (whether or not attacked by bacterial rot) and without a tuft of root hairs.

III. Seedlings of lettuce which show brown-coloured root tips or brown spots on cotyledons and hypocotyl.

4. Miscellaneous.

For seeds of beets the percentage of seed clusters which have developed normal growths, is stated. Upon special request the number of growths per 100 clusters or per Kg. of the bulk lot shall also be calculated and recorded.

If desired and in order to show the energy or germinating speed

of the seed, both the initial and the final germination percentage shall be indicated on the analysis certificate.

Germination tests will be made under the conditions best adapted for the kind under examination. The means of obtaining suitable conditions for germination may well be varied to suit local needs, but the general requirements for germination should always be kept in mind. Hence it does not appear practicable to lay down hard and fast rules for germination, but it seems preferable to give a guide for germination tests.

Moisture, aeration, temperature and light are the principal factors in the germination of most seeds. The nature of the substratum or seed bed is optional, but it must be possible to regulate or vary the conditions of moisture, air, temperature and light.

### 5. Substrata.

The following substrata are the most generally used:

#### A. For smaller seeds.

- a. Blotting paper (filter paper) absorbent in quality, free from injurious chemicals and soluble dyes; the very small seeds should be placed on top of the blotters and larger ones between folds of the blotter.
- b. Porous porcelain and clay blocks standing in water or in moist sand. These may have an advantage over most forms of tests carried out on filter paper in that the amount of moisture can be kept somewhat more constant and independent of the judgment of the analyst, though the success of this method depends much on the degree of porosity of the seed bed.

#### B. For larger seeds.

Paper towelling of an absorbent grade. The seeds should be placed between the folds of the moist substratum. These larger seeds require more water and the less rigid substratum allows a greater area of contact with the seeds.

#### C. For peas, beans, cereals and similar seeds.

It is often advantageous to use sand or soil in the laboratory since with these media moisture is uniformly supplied and the spread of moulds is greatly lessened. A clean sand or a sterilized sandy soil should be used and it should be moistened to about 70 per cent of its water holding capacity.

### 6. Moisture and aeration.

There is danger that in supplying excessive moisture the aeration of the seeds will be restricted. The substratum should be kept moist enough at all times to supply the needed moisture to the seeds, but should never be so wet that a film of water is formed

around the seeds. Some kinds of seed (e. g. *Beta* and *Capsicum*) are very sensitive to an excess of water and here the substratum should never be so wet that by pressing with a finger on the filter paper a film of water forms around the finger.

The initial amount of moisture may be fixed in connection with the nature and the dimensions of the seed bed, but subsequent waterings if any must be left entirely to the judgment of the analyst.

The rate of evaporation from the seed bed will depend largely upon the amount of moisture in the atmosphere in which the test is carried on. Hence it may be desirable to place large trays of water in the bottom of some types of germinator to prevent the conditions in which the tests are made from becoming too dry.

## 7. Temperature.

Provision for suitable temperature conditions is one of the most important factors for satisfactory laboratory germination of many kinds of seed. It is not necessary that any definite uniform temperature be maintained under the artificial conditions of the germination test (under natural conditions the temperature also fluctuates) but that certain general temperature conditions are provided. Hence the temperature must always be controlled. The requirements for most germination work will be covered by five temperature conditions as follows:

- A. A fairly uniform temperature of 15 or 18-20° C. (about room temperature) to be used for those seeds that are liable to be delayed in germinating at temperatures above 20° C.
- B. A low temperature of about 10-20° C. or lower for all seeds that are liable to be delayed in germinating at higher temperature.
- C. A high temperature of about 30° C. for some kinds of seed requiring a high germination temperature.
- D. An alternation between two temperatures:
  - a. between 18-20° C. for about 18 hours and 30° C. for about 6 hours.
  - b. a fluctuation of the temperature of the water in the Copenhagen tank between about 12° C. and about 35° C. is used for those seeds that will germinate more readily with a sharp fluctuation of temperature.

For alternating temperature either of the following methods can be used:

- a. a quick change of the temperature, such as is secured when the tests are transferred between chambers or thermostats, maintained at all times at their respective temperatures, or
- b. changing the temperature slowly in the same chamber or thermostat.

In cases where failures appear to be due to faulty temper-

ature conditions, it will usually be found that the temperature has been too high. This applies more particularly to cereals, trefoil, onion, parsley and lettuce seed.

### 8. Special treatments.

It is desirable at times to hasten the completion of germination. Special treatment of the seeds, to be used for germination, may be of advantage.

#### A. Pre-soaking.

Some kinds of seeds require so much water for germination that it is not readily supplied from the substratum. In such cases soaking may be desirable but care must be taken not to soak so long as to hinder the germination or at a temperature above that to be used for germination. Sometimes the condition of the seeds as regards freedom from disease will not admit pre-soaking, in which case it should be omitted.

#### B. Pre-chilling.

Certain freshly harvested seeds can be benefited if the first few days of germination take place at a temperature of about 10° C. after which the germination can be completed at the usual temperature. For the germination of some kinds of seed it is necessary to freeze the seeds in a dry state<sup>1)</sup> for one or more days before putting them into the germinator.

#### C. Drying.

After-ripening of freshly harvested seeds is often markedly hastened by lowering the normal moisture content. A temperature not above 40° C. is desirable and free circulation should be provided. A duration of 5—7 days intensive desiccation in general will be sufficient to overcome the phenomenon of delayed germination.<sup>1)</sup>

#### D. Clipping off.

To quicken the germination of freshly harvested seeds which are not yet fully after-ripened, the clipping off of the seed is much used and is permissible. By this treatment the end of the seeds, opposite the embryo, is cut off.<sup>1)</sup>

#### E. Effect of light.

A number of kinds of seed will germinate quicker and more completely if exposed to light during germination. The light exposure may be obtained by placing the seeds in direct sunlight, by the aid of diffused light (in a daylight germinator) or by the use of artificial

<sup>1)</sup> This treatment must be reported on the international analysis certificate.

light, but in any case it is very important that the correct temperature conditions should be maintained throughout the light exposure period.

#### F. Chemicals.

Treatment of the seed with chemical solutions to hasten the germination is not allowed. On the other hand the treatment of seeds with disinfectants such as are in use in general agricultural practice to eliminate disease is permissible.<sup>1)</sup>

### 9. Special apparatus.

#### A.

The bell jar apparatus is most generally in use. This apparatus consists of a candle-drip glass covered with blotting paper or other suitable substratum, to hold the seeds. The substratum is kept moist with a wick which extends downwards into a supply of water. The seeds are covered by a small bell jar, provided with an aperture for ventilation that fits on the candle-drip glass and prevents undue evaporation. Many modifications of the original Jacobsen apparatus or bell jar method are in use, for example the Copenhagen apparatus.

#### B. The germination chamber.

Another type much in use is a closed thermostat or germinator for germination in darkness or in diffused light. This type of germinator consists of a spacious, double-walled zinc cupboard which is insulated against temperature changes by an air jacket, asbestos-cement, impregnated cork or wooden covering. For germination at low temperature it may be equipped with a zinc basin at the top for holding blocks of ice, or a cooling cell which supplies the required cold either directly or indirectly by means of a suitable cooling system.

#### C. The Rodewald Apparatus.

This is a zinc box covered with glass exposed to direct light. The box is filled with moist sand or water upon or in which unglazed porcelain dishes are placed, the water being heated by gas or electricity.

#### D. Greenhouse soil tests.

Since the germination test must be made under essentially artificial conditions, it is often desirable, when the results of such tests are in doubt that soil tests should be carried out for guiding

<sup>1)</sup> What disinfection of the seed if any has taken place in the laboratory must be mentioned on the international analysis report and the germination figure of the untreated seed must also always be shown.

purposes (e. g. in the case of samples of which the germination results, obtained in the laboratory, differ by reason of the occurrence of a large number of doubtful growths).

A standardized soil is not necessary, provided suitable conditions of moisture, aeration and temperature are provided for the germinating seeds. A soil should be selected that will supply sufficient water to the seeds without hindrance to aeration and which will not cake. Equal portions of a good humous garden soil (practically free from weed seeds) and clean sharp sand provide suitable soil. At all cases the reaction of the selected soil should be controlled and only soil of a neutral or weakly alkaline reaction should be chosen.

Particular emphasis should be given to the proper degree of wetting of the soil. Water should be added to air-dry soil and thoroughly mixed with the soil. The proper moisture content of the soil can be tested best by picking up a handful and pressing it firmly by closing the hand. If the soil holds together in a ball when the hand is opened and yet crumbles easily when the ball is broken, the moisture content is suitable. After the soil has been properly wetted it should be rubbed through a sieve and put in the containers for the seed test without packing. The seed should then be placed on the soil evenly spaced and suitably covered with the same soil, simulating field conditions.

## V. Additional determinations.

### A. Sanitary condition.

- a. The International Analysis Report may include a statement regarding the sanitary condition of the sample on which the report is made, but only on the request of the sender (for exceptions see *c* and *d*).

1. Where information is required as to the general sanitary condition of the seed it is desirable to mention the various infections, where such are present, and, where possible, to indicate either as a percentage or in some other standardized way the severity of each. If under this heading no infections are found this fact must be recorded as follows:

»Parasitic fungi or other pathogenic organisms as far as could be determined by laboratory tests were not found.«

2. Where information is required with regard to only one or more specific infections the presence of such infection or infections must be recorded, together with the severity of each. If the examination fails to reveal the presence of the specific organism or organisms concerned, this fact must be recorded as follows:

»This seed has been examined for the presence of . . . with negative results«.

3. In judging the sanitary condition of beet seeds the amount of *Phoma* infection should not be taken as a measure of this condition, because the amount of *Phoma* infection is of less importance than the capacity of the seedlings for resistance to *Phoma*.

Should the sender request a statement on the degree of *Phoma* infection, the following clause should be added to the report:

»As the presence of *Phoma* is a common feature of beet seed, the amount of infection is no criterion of the sanitary condition of this seed«.

4. Should the sanitary test (made at request of the sender) reveal any superficial infection, the following remark might be added to the report:

»This disease may be wholly or for the most part removed by efficient treatment«.

- b. As the absence of a statement concerning the sanitary condition does not necessarily imply that the condition of the seed is good, the following statement should be printed on the analysis certificate:

»Where no information is required as to the sanitary condition of the seed, this certificate does not furnish any information on this condition, with the exception of infections which are stated automatically under the heading »Weed seeds«.«

- c. As to the presence of abnormal sprouts, no special provision is called for, since details concerning these are already fixed in Chapter IV of the International Rules.
- d. The international analysis certificate should include a statement on the presence of saprophytic moulds such as *Penicillium*, when these are abundant in the germination test, these moulds being an indication of bad condition of the sample.

A similar statement should be made regarding the presence of muciform bacteria in germination tests of beans and peas.

### *B. Genuineness of variety.*

The genuineness of seed with respect to species and variety is determined as far as possible by inspection of the seed sample itself. The percentage by weight of seed of extraneous variety shall be given on the analysis certificate (see also page 320: Admixed ingredients).

In case where it is impossible to determine the genuineness of seed by direct inspection, the genuineness shall be determined when requested and if possible, by means of a control cultivation.

If the genuineness as to variety and strain can be established directly by examination of the seed itself, the varietal name shall be stated on the analysis certificate.

If, however, a field control test is necessary to establish the genuineness of variety and strain, this fact must be so stated on the certificate, and at the same time an indication whether this field test will be or has been carried out.

(A report may be issued later, on the completion of such a trial.)

### *C. Provenance.*

The provenance of seeds is determined, when possible, by means of the extraneous seeds, present in the sample, characteristic of certain regions, or by means of other materials or factors which may give reliable information of the provenance or if desirable, by means of control cultivation.

In making provenance determinations of seed samples, the size of which does not exceed 250 grams, the entire sample should be tested; the examination may however be closed, if a dependable result is obtained by testing a smaller quantity. When the weight of a sample exceeds 250 grams, it depends in each case on an estimate, whether more than 250 grams shall be examined, or not. In cases where the sample received is too small to permit of a reliable opinion as to the provenance, this is to be noted in the analysis certificate.

If a provenance determination is not made, the following remark should be added to the analysis certificate: "Provenance of seed not determined".

### *1). Weight determinations.*

The determination of the weight of seed is made by either of the following methods:

- a. Weight of 1000 seeds selected indiscriminately from the pure seed of the sample exposed to the temperature of the laboratory; for this purpose at least four or more series of a hundred seeds each, or preferably two series of 1000 seeds each, are counted off, weighed separately and the weight of 1000 seeds is computed on the basis of the average figure.

Should the difference between the figures of the two series exceed the latitude allowed (6 % for seeds showing more than 25 grams per thousand and 10 % for the other seeds) a new test shall be made immediately.

In case of bulk lots containing both hulled and unhulled seeds each series shall be made up indiscriminately with seeds of both kinds.

The result indicating the weight of 1000 seeds shall be carried to the second decimal place, if the weight is below 10 grams; to the first decimal place, if the weight is 10 grams or more but below 25 grams; if the weight exceeds 25 grams, whole numbers only shall be used.



- b. The weight of 1000 seeds free from water (dry weight).

This may be determined:

1. by calculation based on the weight of 1000 seeds as determined above and the moisture content of the seed.
  2. by drying to a constant weight.
- c. Volume-weight (Bushel-weight or Hectolitre-weight).

This may be determined with the aid of a  $\frac{1}{4}$  or 1 Litre apparatus as approved by «die deutsche Normaleichungskommission» or a standardized apparatus for the determination of the bushel-weight. The filling is to be done with a funnel. The determination is only to be made if the sample received for testing has been shipped in an airtight closed container in accordance with the paragraph on moisture content (see below).

The figure representing the volume weight is to be indicated in Kg. per hectolitre or in English pounds per bushel and the result shall be carried to one decimal place. The average figure of the results of at least two single weighings will indicate the volume weight. A difference of 0.5 Kg. between the two weighings is permitted.

#### *E. Determination of the moisture content.*

A determination of the moisture content of a sample can only be made if the sample received at the station has been shipped in an airtight closed container so that no change in the moisture content has taken place during the period between sampling and testing. In a sample intended for moisture content determination, large stones, clods of earth and similar coarse impurities shall be removed and the sample then thoroughly mixed, after which two portions of 10 grams each for small seeds, 20 grams each for larger seeds, are weighed and placed in a cold oven, then heated and aired for 5 hours at 103° C. and immediately upon removal placed in a desiccator and reweighed after cooling, care being taken to prevent any reabsorption of moisture.

If desired for a quick and absolute drying a sufficient quantity of the seed is coarsely crushed, well mixed, and two average samples of the powder are weighed and treated as above. The moisture content may also be determined by the Brown-Duval method.

The moisture content (which shall be indicated to one decimal place) is calculated as the average figure of both tests. If necessary a third determination shall be made. A latitude of 0.5 per cent between the two tests is allowed.

### **VI. Evaluation and Reports.**

#### *A. Tolerance.*

When comparing two or more international certificates a certain amount of variation between the stated percentage composition values and the viability figures is to be expected. For this reason it is

advisable to recognize a »tolerance« or permissible variation between reported results.

The tolerance formula is to be applied to the given analysis or test:

a. *Purity tolerance.*

The tolerance allowed for the percentage of pure seed shall be six-tenths (0,6) plus twenty per cent (20 %) of the formula p times q divided by one hundred, in which formula p is the greater part and q the lesser part.

$$\text{Tolerance (T)} = 0,6 + \frac{20}{100} \times \frac{p \times q}{100}$$

The tolerance allowed for the percentage of each of the other three components, namely weed seeds, other crop seeds and inert matter, shall be two-tenths (0,2) plus twenty per cent (20 %) of the formula p times q divided by one hundred.

$$\text{Tolerance (T)} = 0,2 + \frac{20}{100} \times \frac{p \times q}{100}$$

b. *Germination tolerance.*

A larger and more arbitrary tolerance must be allowed in the results of germination tests. Until further information is available, the following tolerances should be allowed between a stated germination and the result of the germination test:

<i>Given germination (per cent)</i>	<i>Allowable variation (per cent)</i>
90 or over .....	6
80 or over but less than 90 .....	7
70 or over but less than 80 .....	8
60 or over but less than 70 .....	9
Less than 60 .....	10

It must be distinctly understood that these tolerances as used in these rules, are to be applied only when comparing two or more international certificates. They are only to be considered binding in commerce or for trading purpose, if both buyer and seller agree thereto.

B. *Hard seeds.*

For the time being, when calculating the percentage of »pure germinating seed«, or interpreting the »germinating capacity«, there may be added to the »germinating capacity« figure, for *Trifolium pratense* or *Medicago sativa* half of the percentage of »hard« seeds and for other leguminous species one-third of such percentage.



Stamp of Station.

**Appendix**  
to the Report of the Sixth International Seed Testing Congress  
at Wageningen 13th—17th July 1931\*.



**International Analysis Certificate issued by:**

Name of Station:

Test No.:

Sample received:

Weight of Sample:

Name of sender:  
(stated on request)

Stated by sender:

Kind and variety of seed:

Provenance:

Designation:

Seal:

**Analysis Results:**

**Kind:**

(English and Latin name)

**Pure seed: (QM/SM)\*** (cross out the method not used):

..... %

**Inert matter:**

..... %

**Other crop seeds:**

..... %

**Species:**

**Weed seeds:**

..... %

**Species:**

100 %

**Total number of weed seeds per kg:** ..... **Large Dodder pr. kg:** .....

..... **Small Dodder per kg:** .....

(only to be stated at the request of the sender)

**Germinating capacity** (normal sprouts) in days\*\*):

..... %

**Hard seeds\*\*\*):**

..... %

**Worthless remainder** (incl. % abnormal sprouts):

..... %

100 %

**Pure germinating seed\*\*\*):**  $\frac{\times}{100} =$  ..... %

**Moisture Content:** ..... %

**Observations** (e. g. Sanitary condition, provenance, variety, number of growths in Beta per kg, etc.):  
(See back)

Place and date:

Signature: .....

\*) "QM" means that the purity analysis has been made according to the "quicker method" indicated in the International Rules for Seed Testing, "SM" that it has been made according to the "stronger method".

\*\*) Under the germinated seeds of the legumes are included any healthy, swollen seeds present upon the completion of the germination test. If at the end of the test there are present more than 5 % of fresh swollen seeds, the percentage must be indicated separately under "Observations".

\*\*\*) For the time being, when calculating the percentage of "pure germinating seed", or interpreting the "germinating capacity", there may be added to the "germinating capacity" figure for *Trifolium pratense* or *Medicago sativa* half of the percentage of "hard" seeds and for other leguminous species one third of such percentage.

Where no information is required as to the sanitary condition of the seed, this certificate does not furnish any information on this condition, with exception of infections which are stated automatically under the heading »Weed seeds«.

This certificate, as far as possible filled out with typewriter (single ciphers in this way »— 7 —«), refers *entirely* to the sample examined. No attention may be given to it unless the number and the date of the analysis, the stamp of the issuing station in the left top corner, and the signature of the director or his assignee are shown hereon.

This certificate is issued with the understanding that the analyses and tests to which it refers are made in strict accordance with the International Rules for Seed Testing and it is further agreed that if a lower result is later found and maintained the Station whose stamp appears hereon cannot be held liable for compensation.

Unused columns should be filled up with crosses, and no certificate should be accepted which shows signs of amendment, alteration or erasure.

---

*At the request of the sender French and German copies of this certificate may be had.*

Stamp of Station.

**Appendix**  
to the Report of the Sixth International Seed Testing Congress  
at Wageningen 13th—17th July 1931.



**International Analysis Certificate issued by:**

Name of Station:

Test No.:

Sample received:

Weight of Sample:

Name of sender:  
(stated on request)

Stated by sender:

Kind and variety of seed:

Provenance:

Designation:

Seal:

**Analysis Results:**

**Kind:**

(English and Latin name)

**Pure seed: (QM/SM)\*** (cross out the method not used):

..... %

**Inert matter:**

..... %

**Other crop seeds:**

..... %

**Species:**

**Weed seeds:**

..... %

**Species:**

100 %

**Total number of weed seeds per kg:** .....

Large Dodder pr. kg: .....

Small Dodder per kg: .....

(only to be stated at the request of the sender)

**Germinating capacity** (normal sprouts) in days\*\*:

..... %

**Hard seeds\*\*\*):**

..... %

**Worthless remainder** (incl. % abnormal sprouts):

..... %

100 %

**Pure germinating seed\*\*\*):**  $\frac{\times}{100} =$  ..... %

**Moisture Content:** ..... %

**Observations** (e. g. Sanitary condition, provenance, variety, number of growths in Beta per kg, etc.):  
(See back)

Place and date:

Signature: .....

\*) "QM" means that the purity analysis has been made according to the "quicker method" indicated in the International Rules for Seed Testing, "SM" that it has been made according to the "stronger method".

\*\*) Under the germinated seeds of the legumes are included any healthy, swollen seeds present upon the completion of the germination test. If at the end of the test there are present more than 5 % of fresh swollen seeds, the percentage must be indicated separately under "Observations".

\*\*\*) For the time being, when calculating the percentage of "pure germinating seed", or interpreting the "germinating capacity", there may be added to the "germinating capacity" figure for *Trifolium pratense* or *Medicago sativa* half of the percentage of "hard" seeds and for other leguminous species one third of such percentage.

Where no information is required as to the sanitary condition of the seed, this certificate does not furnish any information on this condition, with exception of infections which are stated automatically under the heading >Weed seeds<.

This certificate should as far as possible be filled out with typewriter (single ciphers in this way >— 7 —<).

The orange form is *only* to be used in the case of results referring to a sample, which may be considered as representative of the afore-mentioned lot as this has been sealed by an officer of the Seed Testing Station. — The certificate may thus serve as a legitimization of the lot in question on passing into international commerce.

No attention may be given to the certificate unless the number and the date of the analysis, the stamp of the issuing station in the left top corner, and the signature of the director or his assignee are shown hereon.

This certificate is issued with the understanding that the analyses and tests to which it refers are made in strict accordance with the International Rules for Seed Testing and it is further agreed that if a lower result is later found and maintained the Station whose stamp appears hereon cannot be held liable for compensation.

Unused columns should be filled up with crosses, and no certificate should be accepted which shows signs of amendment, alteration or erasure.

---

*At the request of the sender French and German copies of this certificate may be had.*







*C. International Certificate.*

The International Certificate shall be printed in two colours, viz.

1. a blue certificate to be used in the case of analytical results referring only to the sample examined.
2. a light orange one for use *only* in the case of examination of samples drawn by an official Seed Testing Station from lots which afterwards have been sealed by the station.

The form and drafting of this certificate, studied and discussed by the Research Committee and offered to the members of the International Seed Testing Association, was accepted at the General Assembly of this Association in July 1931 at Wageningen.

---

## **Règles internationales concernant les analyses de semences.**

**Proposées par le Comité des recherches pour les pays à climat tempéré, modifiées, en tenant compte, le plus possible, des propositions faites par le VIème Congrès International d'Essais de Semences de Wageningen, et adoptées par l'Assemblée Générale tenue le 17 Juillet 1931 par l'Association Internationale d'Essais de Semences.**

### **TABLE DES MATIERES**

- I. Introduction.
- II. Prélèvement des échantillons
  - A. Echantillon moyen de la marchandise
  - B. Echantillon d'analyse
- III. Analyses de pureté.
  - A. Instructions générales concernant les analyses de pureté
  - B. Définition de l'expression «Semences pures»
  - C. Définition de l'expression «Impuretés»
  - D. Instructions concernant la recherche de la cuscute.
  - E. Ecart admis entre les résultats d'analyses effectuées comparativement au laboratoire de contrôle des semences
- IV. Essais de germination.
  - A. Définition.
  - B. Ecart admis entre les résultats des essais effectués, comparativement au laboratoire de contrôle des semences
  - C. Instructions pour les essais de germination
    - 1. Instructions générales
    - 2. Dénombrement des germes.
    - 3. Interprétation des résultats des essais de germination.
    - 4. Divers
    - 5. Germeoirs.
    - 6. Humidité et aération.
    - 7. Températures
    - 8. Traitements spéciaux des semences.
    - 9. Appareils spéciaux.
  - D. Essais de germination en terre, dans la serre.
- V. Déterminations complémentaires.
  - A. Etat sanitaire.
  - B. Pureté de variété.
  - C. Origine.
  - D. Détermination du poids des semences.
  - E. Détermination de la teneur en eau.
- VI. Appréciation des résultats et bulletins d'analyse.
  - A. Ecart admis.
  - B. Graines dures.
  - C. Bulletin d'analyse international.

## I. Introduction.

Le but précis des analyses de semences est de déterminer quel pourcentage des semences d'un échantillon est susceptible de produire des plantes normales, dans les conditions les meilleures. En vue d'arriver à l'unité et à la précision dans les résultats, il est désirable de posséder certaines règles servant à la détermination de la qualité des semences qui font l'objet d'un commerce international. Les règles ou les instructions ci-après permettront de résoudre certaines difficultés inhérentes à l'analyse des semences. Elles pourront être modifiées chaque fois que la pratique ou l'expérience nous auront apporté des enseignements nouveaux.

## II. Prélèvement des échantillons.

### A. *Echantillon moyen de la marchandise*

La première condition à réaliser, pour faire un essai de semences, est de prélever soigneusement l'échantillon. Si scrupuleuse que soit une analyse de semences, elle ne peut indiquer que la valeur de l'échantillon soumis à l'analyse. On doit donc s'efforcer de prélever, en vue de l'analyse, un échantillon correspondant bien à l'ensemble de la marchandise.

Le prélèvement d'un échantillon n'est pas, en général, l'affaire d'une station de contrôle officielle, si ce n'est dans les pays où les stations sont chargées de l'application des lois relatives aux semences. Dans certains cas, cependant, l'analyste doit effectuer lui-même le prélèvement des échantillons d'un lot de semences. Aussi convient-il d'insister sur la nécessité d'opérer avec soin. Pour que l'échantillon corresponde, autant que possible, à la marchandise soumise au prélèvement, il importe de prélever des quantités semblables, sur chacun des constituants du lot, ou en chacun des points du lot.

Les règles suivantes, relatives au prélèvement des échantillons, doivent être considérées comme un minimum de précautions à prendre.

Si la marchandise est en sacs, il faut, pour prélever, employer une sonde. Les sondes susceptibles d'endommager les semences ne conviennent pas pour les prélèvements.

Dans les petits lots de 3 sacs au plus, on prend des échantillons de même poids sensiblement, dans le haut, le milieu et le fond de chacun des sacs. Dans les lots de plus de 3 sacs et de 30 sacs au maximum, on prend un échantillon tous les 3 sacs, et toujours dans 3 sacs au moins.

Dans les lots de plus de 30 sacs, on prend un échantillon tous les 5 sacs et toujours dans 10 sacs au moins. Les quantités prises dans ces sacs sont bien mélangées et l'on en prélève un ou plusieurs échantillons moyens.

Si le lot comprend plus de 50 sacs, on prend deux et si nécessaire trois échantillons moyens. Pour les semences de graminées

uniquement, un seul échantillon peut suffire, jusqu' à 100 sacs au maximum.

Dans les lots de semences de trèfles, de luzerne ou d'autres espèces susceptibles de renfermer des graines de cuscute, il faut prélever un échantillon dans chacun des sacs, sans considérer le nombre de ceux-ci.

Dans les lots en caisses, en wagons ou en tout autre contenant, on prend l'échantillon avec une longue sonde, introduite en différents endroits de la masse. Quand la marchandise est en petits paquets, on fait choix de quelques paquets entiers. Si on prélève l'échantillon au cours du nettoyage des semences, pour opérer le prélèvement conformément aux règles, on doit prendre, à intervalles réguliers, des semences sortant de la machine.

Si les semences sont conservées en tas, on doit d'abord constituer un échantillon de 2 kilos au moins, en effectuant des prises en 10 à 20 endroits, sur les bords, au milieu et à la base du tas, d'abord bien brassé; puis on prélève, sur le premier échantillon, *un autre bon échantillon moyen, plus petit, qui représente l'ensemble du lot.*

Si l'on a affaire à des semences contenues dans des sacs ou dans d'autres récipients, et qui coulent difficilement, le prélèvement à la main s'impose (ce procédé est également admis, quand il paraît préférable); on prend alors des quantités de semences sensiblement égales, en différents endroits du sac, aussi bien vers le haut qu'en deux points diamétralement opposés, et le plus près possible du fond.

La quantité de semences prélevée est, en général, supérieure à celle qui est exigée pour un échantillon. C'est pourquoi un mélange parfait des semences s'impose, avant qu'on n'en retire l'échantillon à envoyer pour l'analyse. Si l'on dispose d'un appareil mélangeur mécanique, il est bon de s'en servir pour obtenir la quantité de semences voulue. Quand les circonstances l'exigent, les prises effectuées sur certains sacs ne sont pas mélangées à l'ensemble de l'échantillon, mais conservées séparément. C'est le cas, notamment, pour les sacs dont le contenu ne paraît pas homogène.

Les quantités de semences minima nécessaires pour un échantillon d'analyse, sont les suivantes:

- a. 50 grammes pour les semences de graminées, *Trifolium repens* et *T. hybridum*, *Lotus*, *Anethum*, *Allium*, *Apium*, *Brassica*, *Daucus*, *Lactuca*, *Petroselinum*, et pour les autres semences de même grosseur.
- b. 100 grammes pour les semences de *Trifolium pratense* et *T. incarnatum*, *Linum*, *Medicago*, *Raphanus*, *Spinacia*, et pour les autres semences de même grosseur.
- c. 200 grammes pour les semences de *Beta*, les petites semences de pois et de haricot, celles de *Lathyrus*, *Vicia*, etc.

- d. 400 grammes pour les pois et les haricots à grosses graines, les céréales, le Soja, etc.
- e. 500 grammes pour le maïs.
- f. 1,5 litre pour la détermination du poids au bushel (au besoin 0,5 litre suffit, puisque l'appareil d'un quart litre de la »deutsche Normaleichungskommission« a été déclaré valable).

De plus fortes quantités sont nécessaires si l'échantillon doit être examiné au point de vue du nombre de graines de cuscute ou de toute autre mauvaise herbe dangereuse qu'il renferme, ou bien au point de vue de l'origine (voir Instructions concernant la recherche de la cuscute).

Si l'échantillon envoyé est moindre que les quantités mentionnées ci-dessus, la remarque suivante doit être faite dans le bulletin d'analyse: »Echantillon trop petit pour être examiné conformément aux règles internationales, concernant les analyses de semences«.

### *B. Echantillon d'analyse.*

On doit veiller soigneusement à ce que le petit échantillon moyen, destiné à l'analyse, corresponde, aussi exactement que possible, à l'échantillon envoyé à la station. Les quantités minima à examiner pour l'analyse de pureté sont indiquées dans le tableau 1. Elles doivent être telles qu'elles représentent fidèlement l'échantillon reçu. Par »échantillon destiné à l'analyse de pureté«, il faut entendre la quantité de semences à prélever par l'analyste, pour effectuer une détermination seulement, et non pas deux déterminations parallèles. L'échantillon d'analyse peut être prélevé:

- a. par un mélange à la main. L'échantillon, bien mélangé, est étalé dans un plateau peu profond, en une couche d'égale épaisseur. Quand on a ainsi homogénéisé soigneusement, et régulièrement étalé les semences, on ne doit plus les heurter ni les secouer avant d'avoir opéré le prélèvement. Si, toutefois, par mégarde, la chose arrivait, on mélangerait et on étalerait les semences à nouveau. Avec une petite cuiller appropriée, on prend, dans le plateau, en de nombreux endroits (5 au moins), de petites portions de l'échantillon, jusqu'à obtention de la quantité convenable.
- b. par la méthode des partages. Cette méthode, employée souvent avec des variantes, consiste soit à séparer une portion de l'échantillon préalablement bien mélangé sur une grande feuille de papier, soit à verser l'échantillon en couche régulière, puis à le diviser en deux, au moyen d'un instrument non tranchant, l'une des moitiés étant à nouveau mélangée, puis divisée en deux, et ainsi de suite, jusqu'à obtention d'une quantité sensiblement égale à la quantité, nécessaire pour l'analyse. Si l'on veut opérer sur un poids déterminé de semences, on prélève exactement ce poids sur la quantité obtenue comme il a été dit.

- c. par l'emploi d'un bon appareil diviseur. L'échantillon, une fois mélangé, est divisé à plusieurs reprises, jusqu'à ce qu'on obtienne une quantité correspondant sensiblement à celle qui est recommandée pour l'analyse. Cette quantité doit être considérée comme constituant l'échantillon d'analyse, et employée intégralement à la détermination de la pureté.

Pour avoir le poids de semences correspondant à un échantillon, on peut employer l'une des deux méthodes suivantes:

1. Peser exactement la quantité désirée et l'employer à l'analyse de pureté.
2. Prélever approximativement la quantité nécessaire, et l'analyser sans plus. La première méthode a l'avantage de simplifier notablement les calculs et les contrôles. Mais elle a l'inconvénient de donner lieu, éventuellement, à un choix involontaire des semences, lorsqu'on ajoute ou retire les dernières graines, afin d'arriver exactement au poids désiré.

Pour avoir un bon échantillon moyen, quand il faut compter les 400 glomérules de betterave exigés pour un essai de germination de ces semences, la méthode suivante est à recommander: 50 grammes de l'échantillon d'analyse, préalablement bien mélangé, sont soumis à une analyse de pureté; puis ces semences pures sont séparées en 5 lots au moins, au moyen d'un assemblage de cribles, dont les feutes ont respectivement 5, 4, 3 et 2,5 millimètres de largeur. On compte les glomérules restés sur chaque crible, et on détermine, par le calcul, le nombre de glomérules à prendre sur chacun, pour constituer les centaines nécessaires à l'essai.

### III. Analyses de pureté.

#### A. Instructions générales concernant les analyses de pureté.

L'échantillon employé pour la détermination de la pureté doit être pesé exactement avant l'analyse. La séparation des impuretés et des semences pures est facilitée par l'emploi d'une plaque de verre, sous laquelle on peut placer du papier de couleur variable, suivant l'espèce analysée. La méthode la plus pratique consiste à verser les semences à épurer sur la gauche de la plaque de verre, et à les pousser vers la droite, en une file étroite, au moyen d'une spatule appropriée. Les impuretés sont amenées en avant ou en arrière, les semences pures sont réunies soigneusement vers la droite de la plaque. Quand on a séparé toutes les impuretés, on en fait trois groupes au moins: semences de mauvaises herbes, autres semences, matières inertes.

L'emploi d'une loupe, dans l'analyse de pureté des grosses semences, n'est pas à conseiller, car il en résulte une grande fatigue pour les yeux; une loupe cependant est nécessaire pour analyser les petites semences et pour examiner les échantillons de trèfles et de luzerne qui contiennent de nombreuses graines brisées ou blessées.

Tableau I.

*Poids minimum de semences nécessaires pour une analyse de pureté — abstraction faite de l'analyse de comparaison —, ainsi que dates auxquelles on doit faire le premier et le dernier dénombrement des graines germées au cours de l'essai de germination.*

Désignation des semences	Poids de semences nécessaire pour une analyse de pureté Grammes	Nombre de jours après lesquels on effectue	
		le premier dénombrement des germes	le dernier dénombrement des germes
Anethum graveolens . . . . .	2	7	14
Agrostis sp. . . . .	0,5	6	16
Allium sp. . . . .	5	6	12
Alopecurus pratensis . . . . .	1	7	21
Anthoxanthum odoratum . . . . .	1	7	21
Apium graveolens . . . . .	1	12	21
Avena elatior . . . . .	3	5	14
Avena sativa . . . . .	50	5	10
Beta sp. . . . .	25	<div> <div>papier 5</div> <div>sable 7</div> </div>	<div>14</div> <div>14</div>
Brassica sp. . . . .	3	4	10
Céréales (à l'exception de l'avoine)	50	4	7
Cichorium Endivia . . . . .	2	3	10
— Intybus . . . . .	2	3	7
Cucumis sativus . . . . .	25	4	8
Cynosurus cristatus . . . . .	1	7	21
Dactylis glomerata . . . . .	1	7	18
Daucus Carota . . . . .	1	7	16
Festuca ovina et F. rubra . . . . .	1	7	21
— pratensis . . . . .	3	5	14
Holcus lanatus . . . . .	1	7	14
Lactuca sativa . . . . .	2	4	10
Linum usitatissimum . . . . .	5	3	7
Lolium sp. . . . .	3	5—6	14
Lupinus sp. . . . .	100	5	10
Medicago sp. . . . .	4	4	10
Ornithopus sativus . . . . .	4	7	16
Papaver sp. . . . .	1	4	10
Petroselinum sativum . . . . .	1	10	21
Phalaris canariensis . . . . .	10	5	21
Phaseolus sp. . . . .	100	5—6	7
Phleum pratense . . . . .	1	5	12
Pisum sp. . . . .	100	5—6	8
Poa pratensis . . . . .	0,5	14	28
— trivialis . . . . .	0,5	7	28
Raphanus sp. . . . .	10	4	10
Spinacia oleracea . . . . .	4	8	21
Trifolium pratense . . . . .	4	4	10
— hybridum et T. repens . . . . .	2	4	10
— incarnatum . . . . .	5	4	10
Vicia sp. . . . .	50	5	10
Zea Mays . . . . .	200	4	6



### *Remarques concernant le Tableau I.*

Pour les espèces non mentionnées dans le tableau, on prendra un poids de semences sensiblement égal à celui des semences de même grosseur.

Pour déterminer le nombre de toutes les semences de mauvaises herbes contenues dans un échantillon, ou celui des semences de certaines plantes particulièrement nuisibles, on doit, à défaut d'autres indications — comme c'est le cas pour la cuscute — effectuer deux recherches, portant chacune sur 5 fois au moins les quantités indiquées dans le tableau ci-dessus, pour une analyse de pureté.

On peut, quand il est nécessaire, modifier la durée de l'essai de germination, mais il faut, alors, mentionner toujours celle-ci dans le bulletin d'analyse.

Il est bon d'inspecter, après 10 jours de germination, les germinois de toutes les espèces dont les première et dernière visites ont lieu respectivement après 5 et 14, 6 et 14, 5 et 16 jours. Quand les délais indiqués sont 7 et 18, 7 et 21 ou 8 et 21 jours, une visite après le 14<sup>ème</sup> jour est recommandée, il en est de même pour *Raphanus* après 6 jours, *Brassica* et *Lactuca* après 7 jours, *Apium* après 8 jours, *Petroselinum* après 6 et 16 jours, *Phalaris* après 10 et 16 jours, *Poa* sp après 7 et 21 jours.

Après séparation des quatre groupes au moins énumérés plus haut, on pèse les semences pures et les diverses impuretés, puis on calcule la composition centésimale de l'échantillon, d'après le total des poids trouvés et *non d'après le poids initial* de l'échantillon. Le poids total des diverses parties doit être comparé au poids initial de l'échantillon soumis à l'analyse, afin qu'on puisse contrôler une perte éventuelle de matériel ou d'autres erreurs. La précision des balances doit être souvent vérifiée (au moins une fois par semaine), par le chef de laboratoire.

Les appareils à vent, les cribles et tous autres procédés mécaniques seront utilement employés, s'ils simplifient le travail sans nuire à sa précision.

### *B. Définition de l'expression «Semences pures».*

#### *1. Méthode rigoureuse (SM).*

Sont considérées comme «*semences pures*» toutes les semences appartenant à l'espèce analysée — autant qu'on peut les reconnaître à leur seul aspect extérieur — aussi bien celles qui sont normalement développées et non endommagées, que celles qui sont endommagées ou imparfaitement développées, à condition qu'elles puissent encore produire des germes normaux. Dans certains cas, cependant, et dans un but d'uniformité et de précision, il est préférable de s'écarter de la règle générale ci dessus; ces cas sont les suivants:

*Semences de trèfles, luzerne et autres petites légumineuses.* Les semences blessées, ou imparfaitement développées, dont l'embryon n'est pas endommagé, seront considérées comme «*semences pures*». Une graine dont il manque seulement une partie des cotylédons est comptée comme semence pure s'il en subsiste plus de la moitié, les fragments de la taille d'une moitié de graine ou plus petits étant, au

contraire, classés dans les matières inertes. Une semence dont l'embryon a disparu, ou dont une partie de l'embryon est brisée, est considérée comme sans valeur et comptée, par conséquent, comme *matière inerte*. Si une partie seulement du tégument a été arrachée, la semence prend place dans les *semences pures*. Les semences fortement écrasées, comme il s'en trouve dans le trèfle incarnat, sont considérées comme semences brisées et comptées comme *matières inertes*. Les semences visiblement brisées ou fissurées jusqu'à l'embryon, ou sans valeur pour toute autre cause, sont, sans exception, mises à part et comptées comme *matières inertes* quand il semble certain qu'elles ne pourront germer.

Les semences de trèfle endommagées comme l'indiquent les figures 1 à 12 inclus des illustrations I et II (voir page 318) sont considérées comme *semences pures* et celles qui sont mutilées comme l'indiquent les figures 16 à 24, comme *matières inertes*. Les types représentés par les figures 13-15 sont douteux et l'on en décide, par conséquent, dans chaque cas particulier.

Les *semences de graminées* dont l'embryon est endommagé de telle façon qu'on ne peut en escompter la germination sont à considérer comme *matières inertes*.

Les *glomérules de betterave* qui ne contiennent aucune graine sont regardés comme stériles et réunis aux *matières inertes*. Ceux qui renferment une ou plusieurs grames, sont classés dans les *semences pures*.

Une semence rongée par des insectes est considérée comme *semence pure* si le dégât est localisé à l'endosperme; mais si la radicule est atteinte, la semence doit être regardée comme *matière inerte*.

## 2. Méthode rapide (QM)

Sont considérées comme *semences pures* toutes les semences appartenant à l'espèce analysée — autant qu'on peut les reconnaître à leur seul aspect extérieur — même si elles sont ratatinées, brisées ou endommagées d'une façon quelconque, sous la réserve que dans le cas de semences brisées, on considère comme *semences pures* tout fragment plus gros qu'une moitié de graine, et comme *matières inertes* les fragments de la taille d'une moitié de graine, ou plus petits qu'une moitié de graine.

## 3. Valable pour les deux méthodes SM et QM.

Quand un échantillon renferme un grand nombre de semences endommagées, mal développées, ou de couleur douteuse, on doit en faire la remarque dans le bulletin d'analyse international. Il est recommandé en pareils cas, d'en contrôler la germination par un essai en terre.

*Semences de trèfles:* Les semences de légumineuses privées de leur tégument sont considérées comme *matières inertes*. Dans les échantillons de trèfle hybride renfermant de faibles quantités de trèfle blanc, ou vice-versa, il est parfois difficile d'identifier certaines semences verdâtres ou incomplètement mûres. Ces semences sont alors considérées comme *semences pures*, quelle que soit l'espèce analysée.

*Semences de graminées:* Dans une analyse de semences de graminées, on ne considère comme *semences pures* que celles qui renferment un caryopse. On peut reconnaître la présence ou l'absence de caryopse en serrant délicatement chaque fruit soit entre des pinces, soit entre l'ongle et la table, — de façon à ne pas blesser l'embryon —, ou bien en employant un scalpel effilé ou une spatule en corne aiguisée, avec lesquels on tâte les semences, ou bien encore en s'aidant de la lumière réfléchie. Pour les graminées dont les glumelles ne sont pas assez transparentes, un scalpel est nécessaire. On appuie alors, avec précaution, sur chaque semence, avec un scalpel muni d'une fine lame de métal ou de corne. Il faut veiller à ne pas endommager les amandes par une pression trop forte. Pour l'analyse du vulpin des prés, l'emploi de la lumière réfléchie est indispensable. Il est d'ailleurs préférable, dans les analyses de pureté de graminées, d'utiliser le plus possible la lumière réfléchie et de faire aussi peu que possible usage de scalpels. Quand les semences de graminées renferment des épillets à fleurs nombreuses, on doit isoler les fruits stériles et les considérer comme *matières inertes*: pour certaines graminées néanmoins (*Chloris gayana*, Kuntz, par exemple), où la séparation des fruits vides exigerait un travail excessif, on peut négliger cette opération; mais il faut signaler, dans le bulletin d'analyse, de telles exceptions à la règle. Les semences nues d'avoine ou d'orge, celles de la fléole et d'autres espèces, sont considérées comme *semences pures*.

Quand le ray-grass anglais renferme plus de 10 % de semences aristées, ou quand le millet, l'avoine, le sorgho ou la fléole renferment plus de 10 % de fruits nus, on mentionne, s'il paraît utile, ces pourcentages dans le bulletin d'analyse.

Dans le cas des *glomérules de betteraves*, fourragères ou sucrières, tout ce qui passe à travers les fentes d'un crible de deux millimètres de largeur, doit être considéré comme *matières inertes*.

Dans le cas de mélanges avec une espèce ressemblant beaucoup aux semences authentiques analysées, il peut être long et fastidieux de faire la séparation des deux sortes de semences sur la totalité de l'échantillon d'analyse. La méthode suivante, plus rapide, est, en ce cas, autorisée: on brasse soigneusement, avant toute séparation, les semences pures et les autres; de ce mélange, on compte, sans choix, mille semences ou un nombre moindre — mais 400 au moins —, et c'est sur cette quantité qu'on opère la séparation et qu'on détermine le pourcentage, en nombre, de chaque sorte de semences. Dans des

cas particuliers, quand, par exemple, un examen microscopique est nécessaire, on peut réduire la quantité de semences à examiner.

### C. Définitions de l'expression «Impuretés».

Sous le terme d'impuretés, on comprend:

#### 1. Les semences d'autres plantes cultivées.

On entend, par là, les semences d'autres variétés ou d'autres espèces cultivées, dont la présence, dans les cultures, ne saurait causer de préjudice appréciable.

#### 2. Les matières inertes.

##### a. Ce sont, dans la méthode SM:

I. toutes les semences des espèces analysées, qui sont trop fortement endommagées pour pouvoir être comptées comme *semences pures* (voir la définition de l'expression «*semences pures*»).

II. les pierres, le sable ou la terre, les débris de racines, de tiges, de feuilles et d'inflorescences, les balles et les semences vides de graminées, les fragments de grannes ou de fruits, les semences sans embryon, les graines de légumineuses privées de leur tégument, les semences germées (à l'exception des glands germés dont les germes paraissent encore frais, lesquels seront considérés comme *semences pures*), les glomérules de betteraves entièrement vides et ceux de betteraves fourragères ou sucrières qui passent au crible de 2 millimètres, les insectes morts ou les débris d'insectes, les coquillages, ainsi que toutes autres matières qui ne sont pas de semences

III. les semences contenant certains parasites plutôt inoffensifs, par exemple les semences de vulpin renfermant des larves d'Oligotrophus sp. ou d'autres insectes parasites, les semences de graminées attaquées par des sclérotés de Claviceps. (Remarque: la présence, dans un échantillon, de semences parasitées par des insectes est à signaler dans le bulletin).

##### b. Ce sont, dans la méthode QM:

les fragments de semences ou de fruits d'une dimension égale ou inférieure à la moitié de la graine normale ou du fruit normal (voir la définition des *semences pures*), la poussière, les pierres, le sable ou la terre, les débris de racines et d'inflorescences, les balles ou les semences vides de graminées, les graines de légumineuses privées de leur tégument, les glomérules de betteraves fourragères ou sucrières qui passent au crible de 2 millimètres, les insectes morts ou les débris d'insectes, les coquillages, ainsi que toutes autres matières qui ne sont pas des semences, telles que des parasites plutôt inoffensifs (larves d'Oligotrophus sp. ou d'autres insectes parasites dans le vulpin).

(Remarque: la présence, dans un échantillon, de semences parasitées par des insectes, est à signaler dans le bulletin d'analyse).

### 3. Les semences de mauvaises herbes.

a. Sont considérées comme *semences de mauvaises herbes* les semences des plantes reconnues comme salissantes ou parasites soit par une loi ou une réglementation officielle, soit par l'opinion générale. Il n'est pas possible de faire une distinction qui soit universellement acceptée, entre les semences de mauvaises herbes et les semences de plantes cultivées, car une espèce, considérée comme une mauvaise herbe dans un pays, est, ailleurs, une plante cultivée utile. Pour cette raison, chaque station de contrôle doit dresser une liste des semences des plantes généralement regardées comme plantes cultivées, mais considérées, en certains pays, comme des mauvaises herbes.

b. On doit assimiler aux *semences de mauvaises herbes* les grains de blé attaqués par la carie ou par des anguillules, les sclérotés de *Claviceps* (ergot) dans les céréales, ainsi que les autres sclérotés nuisibles dans les semences des autres espèces; la présence de ces impuretés doit être mentionnée dans le bulletin d'analyse international. Les sclérotés de *Claviceps* dans les échantillons de semences de graminées (*Claviceps microcephala* et autres espèces) sont à considérer comme *matières inertes*, et leur présence doit être également signalée dans le bulletin d'analyse international.

Quand la quantité de l'une quelconque des impuretés dépasse 1 % environ, son pourcentage, en poids, doit être indiqué dans le bulletin d'analyse.

#### D. Instruction concernant la recherche de la cuscute.<sup>1)</sup>

Pour la recherche de la cuscute, on examine un poids de semences de 100 grammes, dans le cas du trèfle violet, de la luzerne et des autres semences de légumineuses de même grosseur, ou de 50 grammes dans le cas du trèfle hybride, du trèfle blanc et de la fléole. On peut réduire la quantité exigée pour une recherche quand il y a beaucoup de graines de cuscute dans l'échantillon.

Il est bon de mentionner, dans le bulletin d'analyse, si la cuscute est grosse ou petite. L'échantillon est criblé sur un tamis dont les trous ont 1 mm de diamètre. La cuscute qui passe à ce crible est considérée comme *petite cuscute*, celle qui y reste est de la *grosse cuscute*.

On ne tient pas compte des graines de cuscute non mûres ou stériles, mais il est nécessaire, dans le bulletin, d'en signaler la présence.

Comme les tolérances relatives à la présence de la cuscute varient suivant les pays, on devra indiquer aussi quelle est la tolérance

<sup>1)</sup> Voir la rédaction plus détaillée proposée par le Président de la Commission pour les recherches de la cuscute après le Congrès de Wageningen, aux pages 219—20.

admise, de cette façon par exemple: Marchandise »déscuscutée« (avec une tolérance de 10 graines par kilogramme).

*E. Ecart admis entre les résultats d'analyses effectuées comparativement au laboratoire.*

Tout chiffre de pureté doit être la moyenne des chiffres obtenus dans deux analyses de pureté, effectuées comparativement. Un écart entre les résultats d'une analyse et de l'analyse de comparaison peut provenir soit de différences accidentelles, imputables au prélèvement et au nombre trop faible des semences examinées, soit de divergences dans l'appréciation personnelle des analystes. C'est pourquoi il faut tolérer un certain écart entre les résultats de deux analyses.

Les écarts admis, au point de vue international, entre une analyse de pureté et l'analyse de comparaison, sont indiqués à la page 359.

Quand les résultats d'une analyse de pureté et de l'analyse de comparaison présentent un écart supérieur à l'écart admis, on doit effectuer une troisième analyse et même une quatrième, s'il est nécessaire, et l'on indique la moyenne de ces diverses analyses, à moins qu'un des résultats ne soit manifestement inexact: on n'en tient pas compte alors dans le calcul de la moyenne.

Le résultat d'une analyse de pureté est indiqué, dans le bulletin, avec un chiffre décimal. Si le pourcentage est égal ou inférieur à 75 %, on néglige les chiffres décimaux.

#### IV. Essais de germination.

##### *A. Définitions.*

Le but d'un essai de germination est de déterminer quelle est l'aptitude d'une semence à produire des germes normaux, capables, en pleine terre et dans des conditions favorables, de poursuivre leur développement.

Il est bien entendu que les analystes des différents laboratoires effectuent les essais ordinaires suivant les méthodes qui leur sont familières, mais qu'ils ont toujours pour objectif de déterminer l'aptitude des semences à produire des germes normaux, et susceptibles, en terre, de poursuivre leur développement.

##### *B. Ecart admis entre les résultats des essais effectués comparativement au laboratoire.*

On doit présumer un défaut d'uniformité dans les conditions de germination, et exécuter un second essai, quand on constate, entre deux ou plusieurs germinoirs, un écart supérieur à :

10 % pour les semences d'une faculté germinative de 80 % au minimum,  
15 % pour les semences d'une faculté germinative de 79 % au maximum,

### C. Instructions pour les essais de germination.

#### 1. Instructions générales.

Tout essai de germination doit porter sur les semences pures obtenues lors de l'analyse de pureté. Il n'est pas admis de compter les semences destinées à la germination avant d'avoir effectué l'analyse de pureté.

Dans tous les cas, l'essai de germination d'un échantillon doit porter sur 400 graines au moins, que l'on compte sans faire de choix. Les semences sont mises dans les germoirs par séries de 100, pour qu'on puisse contrôler l'uniformité des conditions de germination.

On veille à ce que les semences soient également réparties sur le substratum, et aient assez de place pour n'être pas en contact les unes avec les autres, au cours de la germination.

#### 2. Dénombrement des germes.

Dans les essais au laboratoire, les semences germées doivent être comptées et retirées des germoirs à des dates déterminées. Les dates prescrites pour le premier et le dernier dénombrement sont indiquées dans le tableau I. Les pourcentages d'énergie et de faculté germinatives des semences doivent être exprimés en nombres entiers.

Dans le cas d'espèces à germination lente, s'il reste à la clôture de l'essai, des semences non germées, qui paraissent fraîches à un examen attentif de l'embryon, ces graines doivent être mentionnées dans le bulletin d'analyse comme semences fraîches non germées. Si la germination se trouve retardée du fait de la maturité insuffisante des semences, on a recours à un refroidissement préalable ou à quelque autre traitement approprié, ainsi qu'il est dit plus loin. Le traitement doit alors être mentionné dans le bulletin d'analyse.

L'exactitude du nombre des semences germées doit toujours être contrôlée par le dénombrement des semences restant encore dans les germoirs. Le total des deux nombres doit être égal au nombre initial des semences.

#### 3. Interprétation des résultats des essais de germination.

La base d'appréciation des germes normaux est, en définitive, une parfaite connaissance des germes, résultant d'une étude personnelle et prolongée des germes obtenus comparativement, d'une part, dans les conditions artificielles du laboratoire et, d'autre part, en terre. Cependant, les indications ci-après peuvent aider dans l'appréciation des germes normaux, quand on effectue des essais de germination dans les conditions artificielles du laboratoire.

A. Les types suivants de germes, qui se rencontrent dans les essais artificiels de laboratoire, peuvent être considérés comme *susceptibles de produire*, dans un essai en terre, *des plantes* d'un développement normal:

- a. Germes dont les cotylédons et les racines sont normalement développés et bien attachés.
  - b. Germes dont de faibles portions seulement d'un des cotylédons, ou des deux cotylédons, sont brisées.
- B. Les types suivants de germes, qui se rencontrent dans les essais artificiels, peuvent être considérés comme *incapables de produire des plantes* dans un essai en terre, et n'ont, par suite, aucune valeur:
- a. Germes brisés.
    - 1. Germes dont les deux cotylédons sont brisés.
    - 2. Germes dont une partie de la racine est brisée (qu'ils aient ou non, éventuellement, développé des racines adventives au terme de l'essai).
    - 3. Germes dont la radicule présente un étranglement marqué.
  - b. Semences et germes pourris.  
 Germes dont la racine ou les cotylédons sont pourris, soit en totalité, soit en majeure partie, si rien ne prouve que la pourriture a été apportée par une semence pourrie, située dans le voisinage.
  - c. Germes anormaux.
    - 1. Semences dont le tégument est déchiré, et qui, au terme de l'essai de germination, ne révèlent aucun développement du germe, quand bien même les cotylédons sont franchement colorés en vert.
    - 2. Semences dont les germes ou les racines sont débiles.
    - 3. Germes anormaux par suite de la présence de maladies propagées par les semences (exception faite pour les germes de betterave attaqués par le *Phoma*, et qui présentent des taches brunes), ou par suite d'une diminution de la vitalité des semences.
- Sont considérées comme germées d'une manière anormale:
- I. Les semences de crucifères (*Brassica*, *Raphanus* sp., etc.) quand:
- 1. le germe entièrement développé est pourri ou contaminé par des champignons;
  - 2. le germe est entièrement développé, mais la radicule est partiellement pourrie et dépourvue de poils absorbants. Dans certains cas, la partie pourrie a presque disparu et seule en est visible l'extrémité parfois renflée;
  - 3. le germe est entièrement développé, mais la racine est filiforme, en totalité ou en partie;
  - 4. le germe est entièrement développé, mais il est d'aspect translucide, en totalité ou en partie;
  - 5. le germe est entièrement développé, mais il présente un grand nombre de taches brunes;



6. le germe est entièrement développé, mais les cotylédons sont de grandeur anormale et la radicule est restée petite;
  7. le germe est totalement ou partiellement sorti du tégument de la graine, mais il est pourri dans toute sa partie visible;
  8. le germe est brisé (au niveau des deux cotylédons ou à l'extrémité de la racine);
  9. le germe présente des anomalies de toutes sortes, rares, qu'il est impossible de définir d'une façon plus précise (par exemple cotylédons enroulés sur eux-mêmes ou axe hypocotylé enroulé sur lui-même);
- II. Les germes d'oignon,  
dont l'extrémité de la racine est tronquée ou filiforme (atteinte ou non de pourriture bactérienne), et dépourvue d'un pinceau de poils absorbants;
- III. Les germes de laitue,  
dont l'extrémité de la racine est colorée en brun, ou qui montrent des taches brunes sur les cotylédons et sur l'axe hypocotylé.

#### 4. Divers.

Pour les semences de betterave, on détermine le pourcentage des glomérules qui ont produit des germes normaux. Sur demande spéciale, on calcule aussi, et l'on indique dans le bulletin, le nombre de germes donnés par 100 glomérules ou par 1 kilo de ceux-ci.

On consignera, dans le bulletin d'analyse, le pourcentage des germes obtenus tant à la première qu'à la dernière visite des germoirs, si ces deux indications sont désirées, ou si l'on doit indiquer l'énergie germinative des semences (rapidité de germination).

Les essais de germination sont effectuées suivant la méthode qui convient le mieux aux semences des espèces analysées. Les moyens employés pour réaliser les conditions favorables à la germination peuvent varier avec les circonstances locales, mais on ne perdra jamais de vue les conditions générales nécessaires à la germination. Aussi n'est-il pas opportun de donner des règles rigoureuses et immuables pour les essais de germination.

L'humidité, l'aération, la température et la lumière sont les facteurs principaux de la germination des semences. La nature du substratum ou du germoir à employer est laissée à la convenance de chacun, mais on devra toujours régler ou modifier le degré d'humidité, d'aération, de température et de lumière.

#### 5. Germoirs.

Les germoirs suivants sont les plus communément employés:

##### A. Pour les petites semences.

- a. Du papier buvard (papier filtre), de bonne qualité, exempt de substances chimiques toxiques et de principes colorants solubles;

les très petites semences peuvent être simplement placées sur du papier filtre, les plus grosses sont enfermées dans du papier filtre replié.

- b. Des godets en porcelaine poreuse ou en terre cuite, placés dans de l'eau, ou sur du sable humide. L'avantage de cette méthode sur la plupart des essais effectués avec du papier filtre, réside dans ce fait que le degré d'humidité peut être maintenu sensiblement plus constant, sans l'intervention de l'analyste; pourtant le succès de cette méthode dépend beaucoup du degré de porosité du germoir.

#### B. Pour les grosses semences.

Des bandes de papier buvard. Les semences sont placées entre les plis du substratum humide. Ces grosses semences ont besoin de plus d'humidité, et grâce à la rigidité moindre de ce germoir, elles ont, avec celui-ci, une plus grande surface de contact.

#### C. Pour les pois, les haricots, les céréales et les semences analogues.

Il est souvent avantageux d'employer, au laboratoire, du sable ou de la terre, car, dans ces substratum, l'humidité est uniformément répartie et le développement des champignons se trouve notablement réduit. Il faut employer un sable pur ou une terre sableuse stérilisée, que l'on imbibe d'une quantité d'eau égale environ aux 70 centièmes de leur capacité maxima d'imbibition.

### 6. Humidité et aération.

Il faut veiller à ce que le degré d'humidité ne soit pas trop élevé, car l'accès de l'air jusqu'aux semences serait alors rendu très difficile. Le substratum doit toujours être tenu suffisamment humide pour subvenir aux besoins en eau des graines, mais l'humidité ne doit jamais être telle que les semences baignent dans l'eau. Quelques espèces (Beta et Capsicum, par exemple), sont très sensibles à un excès d'eau, et pour elles jamais, sous la pression du doigt, l'eau ne doit apparaître à la surface du papier.

La quantité d'humidité nécessaire, au début de la germination, est déterminée d'après la nature et les dimensions du germoir employé. Ultérieurement, si besoin est, l'analyste humectera les germoirs comme il le jugera à propos.

La vitesse d'évaporation de l'eau du germoir dépend, en majeure partie, de l'humidité de l'atmosphère dans laquelle l'essai est poursuivi. Aussi, est-il recommandable, pour parer à une dessiccation trop rapide du substratum employé, de placer, à la partie inférieure de certains thermostats, de grands plateaux remplis d'eau.

### 7. Température.

L'observation des conditions de température convenables est, pour de nombreuses espèces de semences, un des facteurs les plus importants de la réussite des essais de germination. Il n'est pas nécessaire de maintenir la température constamment fixe, dans les conditions artificielles où l'on fait les essais — (la température varie bien dans les conditions naturelles) —, mais certaines conditions générales de température doivent être satisfaites. C'est pourquoi il faut toujours pouvoir contrôler la température. Les cinq températures, indiquées ci-dessous, suffisent pour la plupart des essais effectués:

- A. Une température, à peu près constante, de 15 ou 18—20 ° C. (soit sensiblement la température de la pièce), pour les semences dont on sait que la germination est retardée par des températures supérieures à 20 ° C.
- B. Une température basse, d'environ 10—12 ° C., ou plus basse encore, pour toutes les semences dont la germination est retardée par une température supérieure.
- C. Une température élevée, d'environ 30 ° C. pour quelques semences dont la germination demande une telle température.
- D. Des températures alternantes:
  - a. Une température de 18—20 ° C. pendant 6 heures environ, puis de 30 ° C. pendant 6 heures environ.
  - b. Une variation de 12 ° C. environ, à 35 ° C. environ, de la température de l'eau, dans l'appareil de Copenhague, pour les semences qui germent mieux avec des écarts marqués de la température.

On peut réaliser ces variations de température par les deux méthodes suivantes:

- a. Variation brusque de la température, obtenue en changeant les germoirs de thermostats ou de salles, ceux-ci demeurant toujours à leurs températures respectives, ou bien:
- b. Variation lente de la température, à l'intérieur de la même salle ou du même thermostat.

Quand des essais défectueux de germination paraissent imputables à des conditions de température défavorables, c'est généralement parce que cette dernière est trop élevée. C'est le cas notamment pour les semences de céréales, de minette, d'oignon, de persil et de laitue.

### 8. Traitements spéciaux des semences.

Il est parfois avantageux d'activer le processus de la germination. On peut recommander, à cet effet, pour les semences destinées à l'essai de germination, les traitements particuliers suivants:

#### A. Trempage préalable.

Les semences de quelques espèces ont besoin, pour germer, d'une telle quantité d'eau que le substratum ne peut leur fournir toute l'eau nécessaire. Il est recommandé, en pareil cas, de faire tremper préalablement les graines, mais on devra prendre garde à ce que la durée du trempage ne soit pas préjudiciable à la germination, et à ce que la température de l'eau ne dépasse pas la température habituelle de l'essai. Dans le cas de certaines maladies, l'état des semences ne permet pas un trempage préalable; on doit alors y renoncer.

#### B. Réfrigération préalable.

Certaines semences, de récolte récente, peuvent être avantageusement soumises, pendant les premiers jours de l'essai de germination, à une température d'environ 10 ° C. après quoi l'essai peut être terminé à la température habituelle. Pour faire germer les semences de quelques espèces, il est indispensable d'exposer les semences sèches au froid, durant plusieurs jours, avant de les placer dans le thermostat<sup>1</sup>).

#### C. Dessiccation.

La maturation des semences récemment récoltées est souvent accélérée, d'une manière appréciable, par la dessiccation des semences jusqu'à leur degré normal d'humidité. On peut recommander une température ne dépassant pas 40 ° C.; il faut assurer, simultanément, une bonne aération. Une dessiccation intense, de 5 à 7 jours, suffit, en général, pour faire disparaître les causes retardatrices de la germination<sup>1</sup>).

#### D. Incision.

Pour hâter la germination des semences récemment récoltées, et qui ne sont pas complètement mûres, il est admis — et cette pratique est très répandue — de faire une incision aux semences. L'opération consiste à sectionner l'extrémité de la semence opposée à l'embryon<sup>1</sup>).

#### E. Action de la lumière.

De nombreuses espèces germent plus vite, et à un taux plus élevé, quand elles sont exposées à la lumière. La germination peut avoir lieu soit à une insolation directe, soit à une lumière diffuse (thermostat placé à la lumière du jour), soit à un éclairage artificiel. Dans tous les cas, il est très important de réaliser, pendant l'exposition à la lumière, les conditions de température convenables.

<sup>1</sup>) Ce traitement doit être signalé dans le bulletin d'analyse international.

## F. Traitements chimiques.

Un traitement chimique des semences n'est pas autorisé en vue d'accélérer la germination; mais il est permis de traiter les semences par des désinfectants, comme ceux que l'on emploie, de façon courante, en agriculture pour se protéger contre les maladies<sup>1)</sup>.

## 9. Appareils spéciaux.

A. Le dispositif à cloches de verre est le plus généralement employé. Cet appareil consiste en une sorte de disque de verre, percé d'une ouverture centrale et recouvert de papier buvard ou d'un autre substratum approprié, sur lequel on dispose les graines. Le substratum est maintenu humide au moyen d'une mèche centrale qui plonge dans un récipient d'eau. Les semences sont recouvertes d'une petite cloche de verre, pourvue d'un orifice pour l'aération, et qui s'ajuste sur le disque de verre, évitant ainsi une évaporation excessive. Il existe diverses modifications de l'appareil Jacobsen initial, comme l'appareil de Copenhague par exemple.

## B. Etuves à germination.

Un autre type d'appareil, très employé pour les germinations à l'obscurité ou à la lumière diffuse, est le thermostat fermé, ou étuve à germination. Cet appareil est constitué d'un coffre spacieux, à doubles parois, protégé contre les variations de la température par des couches d'air interposé, du ciment à base d'amiante, du liège imprégné d'un isolant, ou un revêtement de bois. Pour les germinations à basse température on peut placer, en haut de l'armoire, un récipient contenant des morceaux de glace, ou un appareil réfrigérant, produisant le froid voulu, soit directement, soit indirectement au moyen d'une installation frigorifique.

## C. Appareil de Rodewald.

C'est un coffre de zinc recouvert de vitres et exposé à la lumière directe. Le coffre est plein de sable humide ou d'eau. Dans celle-ci, ou sur celui-là, on place des godets de porcelaine poreuse. L'appareil est chauffé au gaz ou à l'électricité.

## D. Essais de germination en terre, dans la serre.

Les essais de germination étant poursuivis dans des conditions essentiellement artificielles, il est souvent utile, quand les résultats de ces essais sont douteux, d'entreprendre des essais complémentaires en terre, dans un but de renseignement. (C'est le cas, par exemple, des échantillons dont les résultats de germination obtenus au

<sup>1)</sup> On doit mentionner dans le bulletin d'analyse international le mode utilisé de toute désinfection des semences. Il faut toujours indiquer la faculté germinative des semences non traitées.

laboratoire présentent des écarts dus à la présence d'un grand nombre de germes douteux).

Il n'est pas indispensable d'employer un type de terre déterminé, à condition que soient satisfaites les conditions favorables d'humidité, d'aération et de température nécessaires à la germination des semences. On fera choix d'une terre qui puisse emmagasiner l'eau indispensable aux semences sans préjudice pour la circulation de l'air, et qui ne durcisse pas. Un mélange, en parties égales, de bonne terre humifère de jardin (pratiquement exempte de semences de mauvaises herbes) et de sable pur, à grains anguleux, constitue un sol convenable. Dans tous les cas, on doit contrôler la réaction de la terre que l'on a choisie, et seules les terres à réaction neutre ou faiblement alcaline pourront être utilisées.

On doit veiller tout spécialement à donner à la terre un degré d'humidité convenable. L'eau doit être ajoutée à la terre séchée à l'air et intimement mélangée avec elle. On peut reconnaître si le degré d'humidité convenable est atteint en serrant fortement dans la main une poignée de terre. Si la terre reste en boule, lorsqu'on rouvre la main, et cependant s'effrite aisément, quand on vient à briser la boule, la teneur en eau peut être regardée comme satisfaisante. La terre, convenablement humectée, est passée ensuite sur un crible, puis introduite, sans tassement aucun, dans les récipients destinés à l'essai de semences.

## V. Déterminations complémentaires.

### A. *Etat sanitaire.*

- a. Le bulletin d'analyse international peut renfermer, mais seulement sur demande de l'expéditeur, des indications concernant l'état sanitaire de l'échantillon analysé (pour les exceptions, voir les paragraphes c et d).
  1. Si des renseignements sont demandés au sujet de l'état sanitaire général d'un échantillon de semences, il convient de signaler les diverses infections que l'on y rencontre, et, s'il est possible, d'indiquer la gravité de chacune d'elles, soit par un pourcentage, soit par tout autre mode convenu. Si l'on ne découvre aucune infection, on mentionne, comme suit, dans le bulletin, le résultat de la recherche: «Autant que les recherches de laboratoire permettent de s'en rendre compte, il n'a pas été trouvé de champignons parasites ni d'autres organismes pathogènes».
  2. Si des renseignements sont demandés seulement sur une ou plusieurs infections spécifiques, la présence de cette ou de ces infections, ainsi que leur degré de gravité respectif, doivent être signalés dans le bulletin d'analyse. Si l'examen ne révèle pas la présence du ou des parasites spécifiques

recherchés, on mentionne comme suit le résultat: »Cet échantillon a été examiné au point de vue de la présence de ..... La recherche a donné un résultat négatif.«

3. Pour apprécier l'état sanitaire des semences de betterave, on ne doit pas prendre pour criterium l'importance d'une infection par le *Phoma*, car le pourcentage de l'attaque est moins à considérer que l'aptitude naturelle des germes à résister au *Phoma*.

Si des renseignements sont demandés, par l'expéditeur des semences, sur le degré de gravité d'une attaque de *Phoma*, la clause ci-après peut être ajoutée sur le bulletin: »La présence du *Phoma* dans les semences de betterave étant un fait constant, l'abondance de l'infection n'est pas un criterium de l'état sanitaire de la marchandise examinée.«

4. Si l'examen de l'état sanitaire (effectué à la demande de l'expéditeur) révèle quelque infection superficielle des semences, le bulletin mentionnera éventuellement: »Cette maladie peut être écartée, complètement ou en majeure partie, par un traitement approprié des semences.«
- b. Comme l'absence d'indications concernant l'état sanitaire n'implique pas nécessairement un bon état de santé des semences, la remarque suivante doit être imprimée dans le bulletin d'analyse: »Quand aucun renseignement n'est demandé sur l'état sanitaire des semences, le présent bulletin ne contient pas d'indication concernant cet état de santé, à l'exception des infections qui figurent automatiquement à la rubrique »Semences de mauvaises herbes.«
- c. En ce qui concerne les germes anormaux, il n'y a pas lieu de faire ici de proposition spéciale, puisque toutes les particularités qui s'y rapportent ont été déjà examinées au chapitre IV des Règles internationales.
- d. Le bulletin d'analyse international doit signaler la présence de moisissures saprophytes, telles que *Penicillium*, lorsque ces moisissures sont abondantes dans les essais de germination, car ces champignons sont une indication du mauvais état de santé de l'échantillon.

Une remarque analogue sera faite à propos de la présence de bactéries mucilagineuses dans les essais de germination des haricots et des pois.

### B. Pureté de variété.

L'identité d'espèce et de variété d'une semence se détermine — autant que faire se peut — par l'examen même de l'échantillon. Le pourcentage, en poids, des semences de variétés étrangères doit être indiqué dans le bulletin d'analyse (voir aussi pages 344—345: Espèces en mélange).

Si l'on ne peut se prononcer par un examen direct, sur l'identité d'une semence, on détermine cette identité — quand l'expéditeur le demande, et si la chose est possible — au moyen d'un essai cultural.

Quand l'identité de variété peut être établie par un examen direct de la semence, on doit indiquer, dans le bulletin d'analyse, le nom de ladite variété.

Mais si un essai cultural est nécessaire pour cette détermination, il faut en faire mention dans le bulletin, et indiquer, en outre, si l'essai va être entrepris ou s'il est déjà en cours. (Plus tard, à la fin de l'essai cultural, on pourra envoyer un bulletin complémentaire).

### *C. Origine.*

Pour la détermination de l'origine, on doit se baser, quand la chose est possible, sur la présence, dans l'échantillon, de semences de plantes étrangères, caractéristiques de certaines régions, ou bien sur d'autres remarques et indices constituant un criterium certain, ou bien encore sur un essai cultural, lorsque ce dernier paraît désirable.

Quand le poids de l'échantillon dont il faut déterminer l'origine n'excède pas 250 grammes, on examine l'échantillon dans sa totalité; mais on peut interrompre la recherche dès qu'on a obtenu des résultats positifs. Quand l'échantillon pèse plus de 250 grammes, on doit décider, dans chaque cas particulier, s'il faut, ou non, examiner plus de 250 grammes. Si l'échantillon est trop petit pour donner des renseignements certains au sujet de l'origine, remarque doit en être faite dans le bulletin d'analyse.

Quand on n'a pas procédé à la détermination de l'origine, il faut faire figurer l'observation suivante dans le bulletin d'analyse: «La détermination de l'origine n'a pas été effectuée.»

### *D. Détermination du poids des semences.*

On détermine le poids des semences par l'une des méthodes ci-après:

- a. Poids de 1000 semences. On compte, sans choix, les semences pures retirées de l'échantillon, abandonné à l'air, à la température du laboratoire. On compte à cet effet, quatre séries au moins, de 100 graines chacune, ou mieux deux séries de 1000 graines; on les pèse séparément et le poids de 1000 graines est calculé d'après la moyenne des pesées.

Quand la différence entre les poids des deux séries dépasse l'écart admis (6 % pour les semences pesant plus de 25 grammes le mille et 10 % pour les autres semences), on doit effectuer, aussitôt, une nouvelle détermination.

Quand l'échantillon renferme à la fois des semences nues et des semences vêtues, chaque série doit comprendre indifféremment des graines des deux catégories.

Le poids de 1000 graines est calculé avec deux décimales,



quand il est inférieur à 10 grammes, avec une décimale quand il est de 10 grammes au moins et de 25 grammes au plus; s'il dépasse 25 grammes, on l'exprime simplement par un nombre entier.

- b. Poids de 1000 graines exemptes d'eau (poids des graines sèches). On le détermine:

1. Par le calcul, à l'aide du poids de 1000 graines, obtenu comme il vient d'être dit, et de leur teneur en eau.

2. En desséchant les graines jusqu'à poids constant.

- c. Poids spécifique (poids au bushel ou poids à l'hectolitre).

On peut faire cette détermination avec l'appareil d'un quart de litre ou celui d'un litre, de la «Deutsche Normaleichungskommission», ou avec un appareil spécialement prescrit pour la détermination du poids au bushel. Le remplissage se fait à l'aide d'un entonnoir.

Cette détermination ne doit être faite que si l'échantillon reçu pour l'analyse est contenu dans un récipient rigoureusement imperméable à l'air, conformément aux instructions du paragraphe sur la détermination de la teneur en eau (voir ci-après).

Le poids spécifique est exprimé en kilos à l'hectolitre ou en livres anglaises au bushel et il est donné avec une seule décimale. La moyenne des résultats de deux pesées au moins, représente le poids spécifique. On tolère un écart de 0,5 kg entre les résultats des deux pesées.

#### *E. Détermination de la teneur en eau.*

La détermination de la teneur en eau d'un échantillon ne peut être effectuée que si l'échantillon adressé à la Station est contenu dans un récipient tout à fait imperméable à l'air, afin qu'il ne se produise aucune variation dans la teneur en humidité entre le moment du prélèvement et celui de l'analyse. De l'échantillon destiné à la détermination de l'humidité, on écarte les plus grosses pierres, les mottes de terre et les impuretés volumineuses analogues; puis, après un mélange soigneux de l'échantillon, on prélève, à deux reprises, 10 grammes ou 20 grammes des semences (suivant que celles-ci sont de petite ou de grosse taille), que l'on place dans une étuve à dessiccation, froide. Cette dernière est alors allumée et maintenue, durant cinq heures, à 103 ° C. avec libre accès de l'air. A leur sortie de l'étuve, les semences sont aussitôt placées dans un exsiccateur, puis on les pèse à nouveau, une fois refroidies, en prenant soin d'éviter une réabsorption de l'humidité.

Si l'on désire avoir une dessiccation rapide et totale, on broie grossièrement une quantité convenable des semences, bien mélangées au préalable, puis on pèse deux échantillons moyens de la poudre

ainsi obtenue, et on les traite comme il a été dit plus haut. La teneur en eau peut être aussi déterminée d'après la méthode Brown-Duval.

La teneur en eau (qui est exprimée avec une décimale) est donnée par la moyenne de deux déterminations. S'il est nécessaire, on fait une troisième détermination. Un écart de 0,5 % est admis entre les résultats des deux déterminations.

## VI. Appréciation des résultats et bulletins d'analyse.

### A. *Ecart admis.*

Quand on compare deux ou plusieurs bulletins d'analyse, on doit s'attendre à trouver quelques écarts entre les résultats des analyses, tant pour la pureté que pour la faculté germinative des échantillons. Par suite, il convient d'admettre une certaine «tolérance», c'est-à-dire une certaine marge d'écarts pour les résultats consignés dans les bulletins.

On peut envisager les tolérances ci-après, pour les résultats des analyses:

#### a. Tolérance pour la pureté.

La tolérance admise pour le pourcentage des semences pures d'un échantillon est six dixièmes (0,6), plus vingt pour cent (20 %) de la quantité  $\frac{p \times q}{100}$ , p et q représentant les deux parties constitutives de l'échantillon analysé: *semences pures* et *ensemble des impuretés*.

La formule de tolérance (T) pour la pureté est

$$0,6 + \frac{20}{100} \times \frac{p \times q}{100}$$

La tolérance admise pour les pourcentages des divers groupes d'impuretés contenues dans l'échantillon analysé, c'est-à-dire: *semences de mauvaises herbes*, *semences de plantes cultivées*, et *matières inertes*, est deux dixièmes (0,2), plus vingt pour cent (20 %) de la quantité  $\frac{p \times q}{100}$

La formule de tolérance (T) est ici:

$$0,2 + \frac{20}{100} \times \frac{p \times q}{100}$$

#### b. Tolérance pour la faculté germinative.

Une tolérance plus large et moins rigide doit être admise pour les résultats des essais de germination. En attendant que l'on dispose

d'informations plus étendues, les écarts suivants seront tolérés entre le chiffre de faculté germinative de la marchandise annoncé par le vendeur et le résultat donné par l'essai de germination.

*Pourcentage de germination  
annoncé*

*Ecart admis*

90 % ou plus .....	6 %
de 80 % inclus à 90 % exclus .....	7 %
» 70 % inclus à 80 % exclus .....	8 %
» 60 % inclus à 70 % exclus .....	9 %
moins de 60 % .....	10 %

Il est bien entendu que les tolérances indiquées dans ces règles d'analyse ne sont destinées qu'à permettre de comparer entre eux deux ou plusieurs bulletins d'analyse internationaux; on ne peut les regarder comme ayant une valeur contractuelle dans le commerce que si acheteur et vendeur sont d'accord pour s'y conformer.

*B. Graines dures.*

*Provisoirement*, dans la détermination du «pourcentage des semences pures capables de germer» ou dans l'appréciation de la «faculté germinative», on comptera avec les semences germées la moitié des semences dures dans le cas de *Trifolium pratense* et *Medicago sativa*, et le tiers des semences dures s'il s'agit d'autres légumineuses.

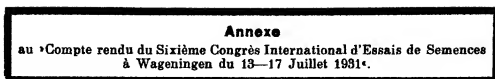
*C. Bulletin d'analyse international.*

Le bulletin d'analyse international se présente sous deux couleurs, à savoir:

1. Un bulletin bleu pour les résultats d'analyses se rapportant seulement aux échantillons examinés;
2. Un bulletin jaune orangé, *seulement* dans le cas d'analyse d'échantillons prélevés par un agent de la Station de contrôle des semences sur des lots de marchandises plombés ensuite par ses soins.

La forme et le libellé de ce bulletin, étudiés et discutés par le Comité des recherches, et soumis aux membres de l'Association internationale d'essais de semences, ont été adoptés par l'Assemblée Générale de l'Association en Juillet 1931 à Wageningen.





## Bulletin d'analyse internationale délivré par:

Nom de la Station:

No. de l'analyse:

Echantillon reçu le:

Poids de l'échantillon:

Nom de l'Expéditeur:

(indiqué seulement sur demande)

### Indications fournies par l'Expéditeur:

Espèce et variété des semences:

Origine:

Désignation et marques de l'échantillon:

Cachet:

### Résultats de l'analyse:

**Espèce:**

(Nom français et nom latin)

**Semences pures (QM/SM)\*** (biffer la méthode non employée)

100 %

**Matières inertes:**

100 %

**Semences d'autres plantes cultivées:**

**Espèces:**

100 %

**Semences de mauvaises herbes:**

**Espèces:**

100 %

**Nombre total de semences de mauvaises herbes par Kg:**

Grosse Cuscute par Kg:

Petite Cuscute par Kg:

(indiqué seulement sur demande de l'expéditeur)

**Faculté germinative (germes normaux) après jours\*\*):**

100 %

**Graines dures\*\*\*):**

100 %

**Semences sans valeur (y compris % de germes anormaux):**

100 %

**Semences pures capables de germer\*\*\*):**  $\frac{\times}{100} =$  100 %

**Teneur en eau:** 100 %

**Observations (état sanitaire, origine, variété, nombre de germes de betterave par Kg, etc.):**  
(Voir le dos)

Localité et date:

Signature: \_\_\_\_\_

\*) "QM" signifie que l'analyse de pureté a été exécutée suivant la "méthode rapide", indiquée dans les Règles internationales concernant les analyses de semences, "SM", que l'analyse a été faite suivant la "méthode rigoureuse".

\*\*) Parmi les semences germées des légumineuses sont comptées toutes les semences saines, simplement renflées au terme de l'essai de germination. Si la proportion des graines renflées et saines au terme de l'essai dépasse 5 %, il est nécessaire de le signaler dans les "Observations".

\*\*\*)) *Provisoirement*, dans la détermination du "pourcentage des semences pures capables de germer", ou dans l'appréciation de la "faculté germinative", on comptera avec les semences germées la moitié des semences dures dans le cas de *Trifolium pratense* et des autres légumineuses.

Quand aucun renseignement n'est demandé sur l'état sanitaire des semences, le présent bulletin ne contient pas d'indication concernant cet état de santé, à l'exception des infections qui figurent automatiquement à la rubrique »Semences de mauvaises herbes«.

Le présent bulletin, rempli — autant que possible — à la machine à écrire (les chiffres isolés étant inscrits de la façon suivante »— 7 —«), se rapporte *seulement* à l'échantillon examiné. Il n'est valable que si le numéro et la date de l'analyse, ainsi que le timbre de la Station qui l'a délivré, figurent en haut et à gauche, et s'il est revêtu de la signature du Directeur ou de celle de son mandataire.

Le bulletin est délivré avec la garantie que les analyses et les essais auxquels il se rapporte ont bien été rigoureusement effectués selon les Règles internationales concernant les analyses de semences, et sous la réserve que, dans le cas où des chiffres d'analyse inférieurs viendraient à être ultérieurement trouvés et confirmés, aucune demande d'indemnité ne sera admise à l'encontre de la Station dont le cachet figure sur le présent bulletin.

Les rubriques inutilisées seront remplies avec des croix. Le bulletin n'est pas valable s'il présente des surcharges, des ratures ou des traces de grattage.

---

*Le destinataire peut — sur sa demande — recevoir un duplicata en allemand et en anglais du présent bulletin.*





## Bulletin d'analyse internationale délivré par:

Nom de la Station:

No. de l'analyse:

Echantillon reçu le:

Poids de l'échantillon:

Nom de l'Expéditeur:

(indiqué seulement sur demande)

### Indications fournies par l'Expéditeur:

Espèce et variété des semences:

Origine:

Désignation et marques de l'échantillon:

Cachet:

### Résultats de l'analyse:

Espèce:

(Nom français et nom latin)

Semences pures (QM/SM\*) (biffer la méthode non employée)

%

Matières inertes:

%

Semences d'autres plantes cultivées:

%

Espèces:

Semences de mauvaises herbes:

%

Espèces:

---

 100 %
Nombre total de semences de  
mauvaises herbes par Kg:

Grosse Cuscute par Kg:

Petite Cuscute par Kg:

(indiqué seulement sur demande de l'expéditeur)

Faculté germinative (germes normaux) après

jours\*\*):

%

Graines dures\*\*\*):

%

Semences sans valeur (y compris

% de germes anormaux):

%

---

 100 %
Semences pures capables de germer\*\*\*):  $\frac{\times}{100} =$  %

Teneur en eau: %

Observations (état sanitaire, origine, variété, nombre de germes de betterave par Kg, etc.):

(Voir le dos)

Localité et date:

Signature:

\*) "QM" signifie que l'analyse de pureté a été exécutée suivant la "méthode rapide", indiquée dans les Règles internationales concernant les analyses de semences. "SM", que l'analyse a été faite suivant la "méthode rigoureuse".

\*\*) Parmi les semences germées des légumineuses sont comptées toutes les semences saines, simplement renflées au terme de l'essai de germination. Si la proportion des graines renflées et saines au terme de l'essai dépasse 5 %, il est nécessaire de le signaler dans les "Observations".

\*\*\*) Provisoirement dans la détermination du "pourcentage des semences pures capables de germer", ou dans l'appréciation de la "faculté germinative" avec les semences germées la moitié des semences dures dans le cas de *Trifolium pratense* et d'autres légumineuses.



Quand aucun renseignement n'est demandé sur l'état sanitaire des semences, le présent bulletin ne contient pas d'indication concernant cet état de santé, à l'exception des infections qui figurent automatiquement à la rubrique »Semences de mauvaises herbes«.

Le présent bulletin doit être rempli — autant que possible — à la machine à écrire (les chiffres isolés étant inscrits de la façon suivante »— 7 —«).

On ne se sert du bulletin orange que dans le cas, où les résultats se rapportent à un échantillon qui peut être considéré comme correspondant bien au lot désigné précédemment, — ce lot ayant été plombé par un agent de la Station d'essais de semences. — Le présent bulletin peut donc être utilisé, dans les transactions internationales, comme une attestation de la valeur du lot auquel il se rapporte.

Le présent bulletin n'est valable que si le numéro et la date de l'analyse, ainsi que le timbre de la Station qui l'a délivré, figurent en haut et à gauche, et s'il est revêtu de la signature du Directeur ou de celle de son mandataire.

Le bulletin est délivré avec la garantie que les analyses et les essais auxquels il se rapporte ont bien été rigoureusement effectués selon les Règles internationales concernant les analyses de semences, et sous la réserve que, dans le cas où des chiffres d'analyse inférieurs viendraient à être ultérieurement trouvés et confirmés, aucune demande d'indemnité ne sera admise à l'encontre de la Station dont le cachet figure sur le présent bulletin.

Les rubriques inutilisées seront remplies avec des croix. Le bulletin n'est pas valable s'il présente des surcharges, des ratures ou des traces de grattage.

---

*Le destinataire peut — sur sa demande — recevoir un duplicata en allemand et en anglais du présent bulletin.*





## **Internationale Vorschriften für die Prüfung von Saatgut.**

**Vom Forschungsausschuss für Länder mit gemässigtem Klima vorgeschlagen, geändert in möglichst genauer Übereinstimmung mit den Vorschlägen des VI. Internationalen Samenkontrollkongresses zu Wageningen und gutgeheissen auf der Generalversammlung der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle am 17. Juli 1931.**

### **INHALT**

- I. Einleitung.
- II. Probeziehung.
  - A. Durchschnittsmuster
  - B. Die zur Untersuchung bestimmte Probe
- III. Reinheitsuntersuchungen.
  - A. Allgemeine Anweisungen für die Untersuchung auf Reinheit.
  - B. Erklärung des Begriffes „reine Samen“.
  - C. Erklärung des Begriffes „fremde Bestandteile“.
  - D. Anweisungen für die Untersuchung auf Seide
  - E. Zulässiger Spielraum bei Paralleluntersuchungen im Samenkontroll-Laboratorium
- IV. Keimuntersuchungen
  - A. Begriffserklärungen
  - B. Zulässiger Spielraum bei Paralleluntersuchungen im Samenkontroll-Laboratorium
  - C. Anweisungen für Keimuntersuchungen
    - 1. Allgemeine Anweisungen
    - 2. Auslesen der Keime
    - 3. Beurteilung der Keimuntersuchungen.
    - 4. Verschiedenes
    - 5. Keimmedien.
    - 6. Feuchtigkeit und Luftzufuhr
    - 7. Temperatur.
    - 8. Besondere Behandlungsarten.
    - 9. Besondere Apparate.
  - D. Aussaatversuche in Erde im Gewachshaus.
- V. Ergänzende Untersuchungen
  - A. Gesundheitszustand.
  - B. Sortenechtheit.
  - C. Herkunft.
  - D. Gewichtsbestimmungen.
  - E. Wassergehaltsbestimmungen.
- VI. Bewertung und Untersuchungsberichte.
  - A. Spielraum.
  - B. Hartschalige Samen.
  - C. Internationaler Untersuchungsbericht

## I. Einleitung.

Der eigentliche Zweck der Samenprüfung besteht darin, den Prozentsatz an Samen in einer Probe festzustellen, der unter den günstigsten Bedingungen normale Pflanzen zu liefern vermag. Zur Begutachtung der Saatwaren für den internationalen Handel sind bestimmte Vorschriften wünschenswert, um einheitliche und genaue Ergebnisse zu erhalten. Die folgenden Vorschriften oder Anleitungen sollen dem Untersuchenden behilflich sein, bei der Untersuchung bestimmter Samenarten besondere Schwierigkeiten zu überwinden. Diese Vorschriften können jeweils wieder geändert werden, wenn neue durch die Praxis oder durch wissenschaftliche Forschung erworbene Erfahrungen es erfordern.

## II. Probeziehung.

### A. Durchschnittsmuster.

Eine sorgfältige Probeziehung ist Haupterfordernis für die Samenprüfung. Eine noch so gewissenhaft ausgeführte Samenuntersuchung kann stets nur die Beschaffenheit der zur Prüfung vorliegenden Probe zeigen. Es muss daher alles daran gesetzt werden, dass die zur Untersuchung eingesandte Probe der gesamten Ware entspricht.

Die Probeziehung aus einer Handelsware ist im allgemeinen nicht Aufgabe einer amtlichen Samenkontrollstation, ausser in solchen Ländern, wo diese Stationen mit der Durchführung eines Samengesetzes beauftragt sind. Doch kann es in gewissen Fällen erforderlich werden, dass die Samenkontrollstation selbst die Proben zieht. Es ist daher notwendig, die Wichtigkeit einer genauen Probeziehung zu betonen. Diese muss derart erfolgen, dass die gezogene Probe so genau wie möglich der betreffenden Partie entspricht. Um dies zu erreichen, müssen die nachstehenden Vorschriften über die Probeziehung genau befolgt werden. Diese Vorschriften sind als Mindestnormen zu betrachten.

Bei offenen oder geschlossenen Säcken wird zur Entnahme der Probe ein Probestecher verwendet. Apparate zur Probeziehung, durch welche die Samen beschädigt werden können, sind ungeeignet.

Die Proben werden aus den Säcken in der Weise gezogen, dass stets oben, in der Mitte und unten kleine Mengen von annähernd gleicher Grösse entnommen werden. Diese werden gut gemischt und aus dieser Mischung, eine oder mehrere Durchschnittsproben hergestellt.

Bei Partien bis zu 3 Säcken sind die Proben aus jedem Sack zu entnehmen, bei Partien von 4 bis 30 Säcken aus jedem dritten Sack, mindestens aber aus 3 Säcken. Bei Partien von 31 bis 50 Säcken sind die Proben aus jedem fünften Sack, mindestens aber aus 10 Säcken zu entnehmen, bei Partien über 50 Säcke ist eine zweite und wenn notwendig dritte Durchschnittsprobe zu ziehen. Nur bei Grassamen ist eine Höchstzahl von 100 Säcken für eine Probe zulässig.

Bei Partien von Kleesamen, Luzerne oder anderen Samenarten, in welchen Seidekörner enthalten sein können, soll jedem Sack eine Probe entnommen werden, und zwar ohne Rücksicht auf die Sackzahl.

Bei Saatwaren, die in Kisten, Waggons oder in sonstiger Weise verpackt sind, ist die Probe mit einem langen Probestecher zu entnehmen, der an verschiedenen Stellen in die Partie eingeführt wird. Besteht die Partie aus kleinen Paketen, so sind einige ganze Pakete auszuwählen. Bei Probeentnahme während der Reinigung gilt die Probe als vorschriftsmässig gezogen, wenn sie in regelmässigen Zwischenräumen aus dem Strom der Saatware gezogen wird, während diese aus der Reinigungsmaschine kommt.

Falls die Partie lose gelagert wird, ist eine Probe von mindestens 2 kg aus 10—20 Stellen (Rand, Mitte und unten) des gut gemischten Haufens zu ziehen; *eine kleinere, gute Durchschnittsprobe, die der Partie entspricht*, wird hierauf der grösseren entnommen.

Bei schwer fliessenden in Säcken oder anderen Behältern verpackten Sämereien ist es notwendig (und in den Fällen, in denen diese Methode als wünschenswert erscheint, ist es zulässig), die Probe mit der Hand zu ziehen und zwar so, dass annähernd gleiche Portionen aus verschiedenen Stellen des Sackes, sowohl oben als auch aus zwei entgegengesetzten Stellen möglichst nahe dem untersten Teil des Sackes, genommen werden.

Die Gesamtmenge der entnommenen Probe wird gewöhnlich grösser sein als die erforderliche Menge. Es ist daher notwendig, dass die Samen gründlich gemischt werden, bevor die für die Untersuchung benötigte Probe entnommen wird. Wenn ein mechanischer Mischapparat zur Verfügung steht, kann dieser zur Erlangung der benötigten Menge verwendet werden.

Wenn die Umstände es erfordern, dürfen die aus bestimmten Säcken entnommenen Portionen nicht der Gesamtprobe zugefügt werden, sondern sind getrennt zu halten. Dies bezieht sich insbesondere auf Säcke mit Inhalt verschiedenen Aussehens.

Die Grösse der zu untersuchenden Samenprobe soll mindestens betragen:

a. 50 g für Grassämereien, *Trifolium repens* und *hybridum*, *Lotus*, *Anethum*, *Allium*, *Apium*, *Brassica*, *Daucus*, *Lactuca*, *Petrose-linum* oder andere Samen ähnlicher Grösse.

b. 100 g für *Trifolium pratense* und *incarnatum*, *Linum*, *Medicago*, *Raphanus*, *Spinacia* und andere Samen ähnlicher Grösse.

c. 200 g für Beta, kleine Erbsen und Bohnen, *Lathyrus*, *Vicia* usw.

d. 400 g für grosse Erbsen und Bohnen, Getreide, Soja usw.

e. 500 g für Mais.

f. 1½ Liter für die Untersuchung des Volumgewichtes (Bushel-Gewichtes) (wenn notwendig, genügt ½ Liter da der ¼ Liter-Apparat von der deutschen Normaleichungskommission anerkannt worden ist).

Soll die Probe auf die Gesamtanzahl von Seidekörnern oder irgendeiner anderen besonders schädlichen Unkrautart oder auf Herkunft untersucht werden, so ist eine grössere Menge notwendig.

Ist die eingesandte Probe kleiner als die obengenannten Mengen, so soll der Untersuchungsbericht folgende Bemerkung enthalten: »Die Probe ist für eine Untersuchung nach den Internationalen Regeln für die Prüfung von Saatgut zu klein.«

### *B. Die zur Untersuchung bestimmte Probe.*

Grosse Sorgfalt ist darauf zu verwenden, dass die zu prüfende Probe (engere Mittelprobe) der eingesandten Probe möglichst genau entspricht. Die Mindestgrösse der für die Reinheitsbestimmung zu verwendenden Probe ist in Tabelle I angegeben. Sie soll in der Weise gezogen werden, dass sie der eingesandten Probe völlig entspricht. Unter der »für die Reinheitsuntersuchung bestimmten Untersuchungsprobe« ist die Samenmenge zu verstehen, welche von dem Untersucher für *eine* Untersuchung, nicht auch für eine Paralleluntersuchung, zu ziehen ist. Die Untersuchungsprobe ist zu gewinnen:

a. Durch Mischen mit der Hand. Die Probe wird gut gemischt und auf einer flachen Mischschale in eine Schicht von überall gleicher Höhe ausgebreitet. Sobald der Samen sorgfältig gemischt und gleichförmig ausgebreitet ist, darf vor der Probeentnahme nicht mehr daran gestossen oder gerüttelt werden. Sollte dies jedoch geschehen sein, so muss die Mischung und Ausbreitung von neuem erfolgen. Mit einem besonderen Löffel werden kleine Mengen von einer grossen Anzahl verschiedener Stellen (wenigstens 5) aus der Schale entnommen, bis die benötigte Menge erhalten ist.

b. Mit Hilfe der Halbierungsmethode, die öfters in verschiedener Form angewendet wird, entweder durch Teilung der auf einem grossen Stück Papier gut gemischten Gesamtprobe oder durch gleichmässiges Giessen und wiederholte Halbierung mittels eines stumpfen Instrumentes, wobei die eine Hälfte wieder gemischt wird usw., bis die für die Untersuchungsprobe benötigte Menge annähernd erreicht ist. Wenn eine bestimmte Gewichtsmenge als Untersuchungsprobe verwendet wird, so ist diese Gewichtsmenge der auf diese Weise gezogenen Teilprobe zu entnehmen.

c. Mit Hilfe eines gut arbeitenden mechanischen Mischapparates. Nach dem Mischen wird die Probe wiederholt geteilt, bis eine Menge erhalten ist, die der erforderlichen Grösse der Untersuchungsprobe ungefähr entspricht. Diese Menge muss im ganzen als »Untersuchungsprobe« betrachtet und für die Reinheitsbestimmung verwendet werden.

Zur Sicherung des Gewichtes der Untersuchungsprobe können zwei Methoden verwendet werden:

1. Die gewünschte Menge wird genau abgewogen und für die Reinheitsbestimmung verwendet.

2. Die benötigte Menge wird annähernd gezogen und ohne weiteres benützt. Die erste Methode hat den Vorteil, die Berechnung und die Kontrolle bedeutend zu vereinfachen; ein Nachteil ist aber, dass durch Zufügung oder Entfernung der letzten wenigen Samen zur Gewinnung des gewünschten Gewichtes eine gewisse unbeabsichtigte Auswahl stattfinden kann.

Um bei der Abzählung der für die Keimprüfung von Rübensamen erforderlichen 400 Knäule eine genaue Durchschnittsprobe zu erhalten, empfiehlt es sich, folgende Methode anzuwenden: 50 g der gut gemischten Untersuchungsprobe werden gereinigt und die reinen Samen in mindestens 5 Portionen mittels Siebe von 5, 4, 3 und 2½ mm Schlitzweite zerlegt. Die auf jedem Sieb verbliebenen Knäule werden gezählt, worauf rechnerisch festgestellt wird, wie viele Knäule jedem Sieb zu entnehmen sind, um die für die Untersuchung erforderlichen 100 Knäule jeder Serie zu erhalten.

### III. Reinheitsuntersuchungen.

#### *A. Allgemeine Anweisungen für die Untersuchung auf Reinheit.*

Die für die Reinheitsprüfung benötigte Menge wird vor der Untersuchung genau gewogen. Zur Trennung der Verunreinigungen von den reinen Samen ist eine Glasplatte (unter die man je nach der zu untersuchenden Samenart Papier von verschiedener Farbe anbringen kann) sehr geeignet. Die bequemste Methode ist, die ungereinigte Saat auf die linke Seite der Glasplatte zu legen und dieselbe mittels eines geeigneten Spatels in einem schmalen Streifen nach rechts zu schieben. Die Verunreinigungen werden nach dem oberen oder unteren Rande der Platte gebracht und die reinen Samen sorgfältig auf der rechten Seite gesammelt. Nachdem alle Verunreinigungen ausgesucht worden sind, werden sie in drei verschiedene Gruppen geteilt: Unkrautsamen, fremde Kultursamen und unschädliche Bestandteile.

Bei der Reinheitsbestimmung grösserer Samen ist die Verwendung einer Lupe nicht zu empfehlen, weil dies die Augen zu sehr anstrengt; bei der Reinheitsbestimmung feinerer Samen und bei der Untersuchung von Kleesaaten mit vielen verletzten oder gebrochenen Körnern ist jedoch die Benützung einer Lupe notwendig.

Nach der Trennung in die oben erwähnten vier verschiedenen Teile werden die reinen Samen und die verschiedenen Verunreinigungen gewogen und die prozentuale Zusammensetzung der Probe aus dem Gesamtgewicht dieser Teile und *nicht aus dem Originalgewicht* berechnet. Das Gesamtgewicht dieser Teile muss mit dem Originalgewicht der Prüfungsprobe verglichen werden, um etwaigen Materialverlust oder andere Fehler kontrollieren zu können. Die Genauigkeit der benützten Waagen soll öfters (mindestens einmal in der Woche) vom Hauptuntersucher nachgeprüft werden.

Blaseapparate, Siebe oder sonstige mechanische Hilfsmittel dürfen verwendet werden, wenn sie die Arbeit vereinfachen, ohne die Genauigkeit zu beeinträchtigen.



Tabelle 1.

Die für eine Reinheitsbestimmung (ohne ihre Paralleluntersuchung) nötige Mindestmenge und der Tag, an welchem die erste und letzte Auszählung der gekeimten Samen bei der Keimprüfung erfolgen.

Samenart	Die für eine Reinheitsbestimmung benötigte Menge	Zeitpunkt für die erste Auszählung	Zeitpunkt für die letzte Auszählung
	g	Tage	Tage
Anethum graveolens .....	2	7	14
Agrostis spp. ....	0,5	6	16
Allium spp. ....	5	6	12
Alopecurus pratensis .....	1	7	21
Anthoxanthum odoratum .....	1	7	21
Apium graveolens .....	1	12	21
Avena elatior .....	3	5	14
Avena sativa .....	50	5	10
Beta spp. ....	25	{ Papier 5 Sand 7 }	14
Brassica spp. ....	3	4	10
Getreide (mit Ausnahme von Avena)	50	4	7
Cichorium Endivia .....	2	3	10
— Intybus .....	2	3	7
Cucumis sativus .....	25	4	8
Cynosurus cristatus .....	1	7	21
Daçtylis glomerata .....	1	7	18
Daucus Carota .....	1	7	16
Festuca ovina und rubra .....	1	7	21
— pratensis .....	3	5	14
Holcus lanatus .....	1	7	14
Lactuca sativa .....	2	4	10
Linum usitatissimum .....	5	3	7
Lolium spp. ....	3	5—6	14
Lupinus spp. ....	100	5	10
Medicago spp. ....	4	4	10
Ornithopus sativus .....	4	7	16
Papaver spp. ....	1	4	10
Petroselinum sativum .....	1	10	21
Phalaris canariensis .....	10	5	21
Phaseolus spp. ....	100	5—6	7
Phleum pratense .....	1	5	12
Pisum spp. ....	100	5—6	8
Poa pratensis .....	0,5	14	28
— trivialis .....	0,5	7	28
Raphanus spp. ....	10	4	10
Spinacia oleracea .....	4	8	21
Trifolium pratense .....	4	4	10
— hybridum und repens ....	2	4	10
— incarnatum .....	5	4	10
Vicia spp. ....	50	5	10
Zea Mays .....	200	4	6

*Bemerkungen betreffs Tabelle I.*

Bei Samenarten, die hier nicht erwähnt sind, ist eine Menge zu verwenden, die annähernd so gross ist, wie die der obenangeführten Samen ähnlicher Grösse.

Die Bestimmung der Gesamtanzahl von Unkrautsamen oder der Anzahl von besonders schädlichen Unkrautsamen muss auf Grund von zwei Untersuchungen geschehen, und zwar ist bei jeder Untersuchung das Fünffache der in obenstehender Tabelle für die Reinheitsbestimmungen angegebenen Mengen zu verwenden, falls keine anderen Vorschriften gegeben sind (wie z. B. für Seide).

Wenn notwendig, kann die Zeitdauer der Keimprüfung geändert werden; die Zeit ist in diesem Falle jedoch immer im Untersuchungsbericht aufzuführen.

Es empfiehlt sich, bei allen Samenarten, für welche die erste und die letzte Abnahme nach 5--14, 6--14, 5--16 Tagen vorgenommen wird, nach 10 Tagen zu revidieren. Falls die Perioden 7--18, 7--21, 8--21 Tage sind, empfiehlt es sich, eine Revision nach 14 Tagen vorzunehmen, ferner bei *Raphanus* spp. nach 6 Tagen, *Brassica* spp. und *Lactuca sativa* nach 7 Tagen, *Apium* nach 8 Tagen, *Petroselinum* nach 6 und 16 Tagen, *Phalaris* nach 10 und 16 Tagen, *Poa* spp. nach 7 und 21 Tagen.

*B. Erklärung des Begriffes »reine Samen«.*

1. Strengere Methode (S M).

Alle Samen der zu prüfenden Art (soweit es am Äusseren des Samens allein ersichtlich ist), sowohl die gut entwickelten und unbeschädigten als auch die beschädigten oder nicht völlig entwickelten Samen werden, falls die Möglichkeit besteht, dass sie normale Keimlinge liefern, als »reine Samen« betrachtet. Es gibt jedoch besondere Fälle, bei welchen es sich mit Rücksicht auf die Gleichartigkeit und Genauigkeit empfiehlt, von obenstehender allgemeiner Regel abzuweichen; solche Fälle sind unten aufgeführt.

**Kleesämereien.** Verletzte und nicht völlig entwickelte Samen, deren Keimling unbeschädigt ist, sind als »reine Samen« zu betrachten. Ein Same, an dem nur ein Teil der Kotyledonen fehlt, ist zu den reinen Samen zu rechnen, wenn er grösser ist als die Hälfte, während Teile von gleicher Grösse wie die Hälfte oder kleinere Teile als unschädliche Verunreinigung angesehen werden sollen. Ein Same, dem der Keimling fehlt oder dessen Keimling einen Bruch hat, ist als ein wertloser Same zu betrachten und muss infolgedessen zu den »unschädlichen Verunreinigungen« gezählt werden. Wenn nur ein Teil der Samenschale abgeschlagen ist, so wird der Same zu den »reinen Samen« gerechnet. Stark gequetschte Samen, wie sie im Inkarnatklée vorkommen, werden als zerbrochene Samen zu den »unschädlichen Verunreinigungen« gerechnet. Samen, deren Keimling deutlich sichtbar zerbrochen oder gehorsten ist, oder sonstwie wertlose Samen sind, falls sie als zweifellos zur Keimung unfähig angesehen werden müssen, ohne Ausnahme auszuscheiden und als »unschädliche Verunreinigung« zu rechnen.

Kleesamen mit Beschädigungen, wie Bild I und II (siehe Seite 318), Fig. 1—12 (incl.) zeigen, werden als »reine Samen«, mit Be-

schädigungen, wie Bild II, Fig. 16—24 zeigen, als »*unschädliche Verunreinigung*« betrachtet. Die in Fig. 13—15 abgebildeten Typen sind zweifelhaft und daher in jedem einzelnen Falle zu beurteilen.

*Grassämereien*, deren Keimling so verletzt ist, dass eine Keimung ausgeschlossen ist, sind als »*unschädliche Verunreinigung*« zu betrachten.

*Knäule von Rüben* (Beta), die keine Samen enthalten, sind als »taube« anzusehen und als »*unschädliche Verunreinigung*« zu bezeichnen. Knäule, die einen Samen oder mehr enthalten, werden zu den »*reinen Samen*« gerechnet.

Ein von Insekten angefressener Same wird zu den »*reinen Samen*« gerechnet, wenn sich die Verletzung auf das Endosperm beschränkt; ist jedoch das Würzelchen beschädigt, so ist der Same als »*unschädliche Verunreinigung*« zu betrachten.

## 2 .Schnellere Methode (QM).

Alle Samen der zu prüfenden Art (soweit es am Äusseren des Samens allein ersichtlich ist) werden, gleichgültig ob sie verschrumpft, zerbrochen oder sonstwie beschädigt sind, als »*reine Samen*« betrachtet, jedoch mit folgendem Vorbehalt: Bei zerbrochenen Samen wird der Teil, der grösser als die Hälfte ist, zu den »*reinen Samen*« gerechnet, während Teile von der Grösse der Hälfte des Samens oder kleinere Teile als »*unschädliche Verunreinigung*« angesehen werden.

## 3. Für beide Methoden (SM und QM) gültig.

Wenn eine Probe eine grosse Menge von stark verletzten, schlecht entwickelten und missfarbigen Samen enthält, so ist dies im Internationalen Untersuchungsbericht zu bemerken. Es empfiehlt sich, in diesen Fällen eine ergänzende Keimprüfung in Erde vorzunehmen.

*Kleesämereien*. Entschälte Samen der Leguminosen sind als »*unschädliche Verunreinigung*« anzusehen. Bei Bastardklee, welcher geringe Mengen Weisskleesamen enthält und umgekehrt, ist es öfters schwierig, gewisse grünliche und nicht ganz reife Samen zu unterscheiden. In solchen Fällen sind diese Samen bei beiden Samenarten als »*reine Samen*« zu betrachten.

*Grassämereien*. Bei der Prüfung von Grassaaten werden nur Spelzen, die eine Caryopse enthalten, als »*reine Samen*« gerechnet. Die Anwesenheit oder das Fehlen einer Caryopse kann bestimmt werden durch Drücken jedes Früchtchens zwischen einer Pinzette oder zwischen Fingernagel und Tisch, ohne den Keimling zu beschädigen. mittels eines dünnblättrigen Skalpells oder eines scharfen, beinernen Spatels, mit welchem man den Samen betastet, oder mit Hilfe des durchfallenden Lichtes. Bei Gräsern, deren Spelzen nicht genügend durchscheinend sind, ist es notwendig, ein Skalpell zu benützen. In diesem Falle wird über jeden Samen mit einem dünnen, metallenen oder beinernen Skalpell vorsichtig gestrichen. Es ist darauf zu achten,

dass die Caryopse nicht durch zu starken Druck beschädigt wird. Für die Prüfung von Wiesenfuchsschwanz ist die Verwendung von durchfallendem Licht notwendig. Bei der Reinheitsprüfung von Grassämereien ist eine möglichst umfassende Verwendung durchfallenden Lichtes und eine möglichst geringe Verwendung von Skalpellen wünschenswert. Aus Grassaaten, die vielblütige Ährchen enthalten, sind die tauben Früchte auszuscheiden und als »*unschädliche Verunreinigung*« zu betrachten. Dagegen kann bei einigen Gräsern (z. B. Rhodesgras = *Chloris gayana* Kuntz.), bei welchen die Ausscheidung der tauben Früchte zu viel Arbeit erfordern würde, diese Behandlung unterlassen werden; im Attest ist aber eine solche Abweichung von der Regel anzugeben. Entspelzte Samen von Hafer und Gerste sowie von Timothee und anderen Arten werden als »*reine Samen*« betrachtet.

Wenn Englisch *es Raygras* mehr als 10 % begrannte Früchte enthält, Hirse, Hafer, Sorghum oder Timothee mehr als 10 % nackte Früchte, so soll, falls eine solche Angabe für zweckmässig angesehen wird, dieser Prozentsatz im Untersuchungsbericht angegeben werden.

Bei Futter- und Zuckerrüben soll alles, was durch ein Schlitzsieb von 2 mm Maschenweite passiert, zu den »*unschädlichen Verunreinigungen*« gerechnet werden.

Da als *Beimischungen* verwendete Samen eine grosse Ähnlichkeit mit der Saat, welcher sie beigemischt sind, besitzen können, so ist die Trennung der reinen Samen von der Beimischung in der ganzen Prüfungsprobe langwierig und umständlich. In solchen Fällen ist folgende kürzere Methode erlaubt: Vor der Trennung soll die Beimischung mit dem reinen Samen gut gemischt sein. Von dieser Mischung zählt man ohne Auswahl 1000 Samen oder weniger (mindestens 400) ab, und von dieser Menge soll die Beimischung von den echten Samen getrennt und der Prozentsatz der Zahl nach von beiden bestimmt werden. In besonderen Fällen, z. B. wenn eine mikroskopische Untersuchung notwendig ist, genügt eine geringere Menge.

### C. Erklärung des Begriffes »*fremde Bestandteile*«.

Als fremde Bestandteile sind anzusehen:

#### 1. Fremde Kultursamen.

Darunter versteht man Samen anderer Varietäten oder anderer Kulturpflanzen, deren Auftreten im Feldbestand keinen besonderen Schaden verursacht.

#### 2. Unschädliche Verunreinigungen.

##### a. In Bezug auf die SM-Methode:

I. Alle Samen der zu untersuchenden Art, die so stark verletzt sind, dass sie nicht als »*reine Samen*« gerechnet werden können (siehe Begriffserklärung »*Reine Samen*«).

- II. Teile von Samen oder Früchten, Staub, Steinchen, Spreu, Sand, Grus, Erde, Wurzelteilchen, Stengelteile, leere Spelzen und unfruchtbare Grasblüten, Samen ohne Keimling, entschälte Samen von Leguminosen, gekeimte Samen (ausgenommen sind angekeimte Eicheln mit frisch aussehenden Keimlingen, die als »*reine Samen*« zu rechnen sind), Teile von Insekten, tote Insekten, Schuppen, taube Knäule von Beta-Arten und solche von Futter- und Zuckerrüben, die durch das 2 mm Sieb passieren, und alle sonstigen Verunreinigungen, soweit sie nicht Samen sind.
- III. Samen, die gewisse weniger schädliche Parasiten enthalten, z. B. Fuchsschwanz, befallen von Larven des *Oligotrophus* sp. oder von anderen parasitischen Insekten; von *Claviceps*-Sklerotien befallene Grassamen. (Bemerkung: Das Vorkommen von Samen in einer Probe, die von Insekten befallen sind, ist im Untersuchungsbericht anzugeben).

b. In Bezug auf die QM-Methode:

Teile von Samen oder Früchten, welche aus der Hälfte oder weniger als der Hälfte der normalen Grösse bestehen (siehe Begriffserklärung »*Reine Samen*«), Staub, Steinchen, Spreu, Sand, Grus, Erde, Wurzelteilchen, Stengelteile, leere Spelzen, unfruchtbare Grasblüten, entschälte Leguminosensamen, Teile von Insekten, tote Insekten, Schuppen, Knäule von Futter- und Zuckerrüben, die durch das 2 mm Sieb passieren, und alle sonstigen Verunreinigungen, soweit sie nicht Samen sind, z. B. weniger schädliche Parasiten (Larven des *Oligotrophus* sp. im Fuchsschwanz oder anderer parasitischen Insekten). (Bemerkung: Das Vorkommen von Samen in einer Probe, die von Insekten befallen sind, ist im Untersuchungsbericht anzugeben).

### 3. Unkrautsamen.

- a. Samen von Pflanzen, die gesetzlich oder durch eine offizielle Regelung oder allgemein als Unkräuter angesehen werden, sind als Unkrautsamen zu betrachten. Eine allgemein feststehende Scheidung zwischen Unkrautsamen und Kultursamen ist nicht möglich, weil eine Pflanzenart in einem Lande für ein schädliches Unkraut, in einem anderen für eine nützliche Kulturpflanze gehalten werden kann. Infolgedessen sollen die Samen jener Pflanzen, die im allgemeinen zu den Kulturpflanzen gerechnet werden, aber in manchen Ländern als Unkräuter gelten, von jeder Samenkontrollstation festgestellt werden.
- b. Brandbutten oder von *Tylenchus* befallene Weizenkörner sowie Sklerotien von *Claviceps* (Mutterkorn) in Getreide und andere schädliche Sklerotien in anderen Samenarten sind als »*Unkrautsamen*« zu betrachten. Ihr Vorkommen ist im Internationalen Untersuchungsbericht anzugeben. Sklerotien von *Claviceps* in

Grassämereien (*Claviceps microcephala* und andere Arten) sind als »*unschädliche Verunreinigungen*« zu rechnen; ihr Vorkommen ist ebenfalls im internationalen Untersuchungsbericht zu vermerken.

Wenn einer der fremden Bestandteile mehr als etwa 1 % beträgt, so soll das Gewichtsprozent im Untersuchungsbericht angegeben werden.

#### *D. Anweisungen für die Untersuchung auf Seide.<sup>1)</sup>*

Zur Untersuchung auf Seide sind folgende Mengen zu nehmen:

100 g von Rotklee, Luzerne und anderen Kleesamenarten ähnlicher Grösse, 50 g von Bastardklee, Weissklee und Timothee. Sind viele Seidekörner vorhanden, so kann die Untersuchung an einer kleineren Menge als vorgeschrieben ausgeführt werden.

Es ist wünschenswert, im Untersuchungsbericht anzugeben, ob die Seide gross- oder feinkörnig ist. Man lässt die Probe durch ein Sieb mit kreisrunden Löchern von 1 mm Durchmesser hindurchgehen. Die Seide, die dieses Sieb passiert, wird als *feinkörnige* Seide betrachtet, und diejenige, die zurückgehalten wird, als *groszkörnige* Seide.

Unreife Seidekörner werden ausser Betracht gelassen, doch ist es notwendig, sie im Untersuchungsbericht zu erwähnen.

Da in den verschiedenen Ländern hinsichtlich des zulässigen Gehaltes an Seide verschiedene Spielräume existieren, muss der Spielraum erwähnt werden, z. B. »seidefrei« (mit einem Spielraum von 10 Seidekörnern im kg).

#### *E. Zulässiger Spielraum bei Paralleluntersuchungen im Samenkontroll-Laboratorium.*

Jede anzuführende Reinheitsziffer soll die Durchschnittszahl von zwei parallelen Reinheitsbestimmungen darstellen. Eine Differenz im Ergebnis zwischen einer Reinheitsbestimmung und ihrem Duplikat kann entweder auf zufällige Variationen bei der Probenahme, der Verwendung einer zu kleinen Samenmenge oder auf Verschiedenheiten in der persönlichen Auffassung der Analytiker zurückzuführen sein. Es ist daher nötig, dass ein zulässiger Spielraum (Latitüde) zwischen einer Reinheitsbestimmung und ihrem Duplikat gewährt wird.

Der international zulässige Spielraum zwischen zwei Reinheitsbestimmungen siehe Seite 383—384.

Zeigen die beiden Reinheitsbestimmungen eine wesentliche

---

<sup>1)</sup> Eine mehr detaillierte Redaktion des Abschnittes betreffs Seideuntersuchungen ist vom Vorsitzenden des Seide-Ausschusses nach dem Kongress zu Wageningen vorgeschlagen. Siehe diese Abfassung Seite 219—20.

Abweichung voneinander, die grösser als der Spielraum ist, so ist eine dritte und wenn nötig eine vierte Untersuchung vorzunehmen und die Durchschnittszahl dieser Bestimmungen anzugeben, wenn nicht eines der Untersuchungsergebnisse zweifellos unrichtig ist. In diesem Falle ist das unrichtige Ergebnis bei der Berechnung der Durchschnittszahl auszuschneiden.

Das Ergebnis der Reinheitsbestimmung ist im Untersuchungsbericht auf eine Dezimalzahl genau anzugeben. Ist der Prozentsatz 75 % oder weniger, so sind jedoch nur ganze Zahlen zu benutzen.

#### IV. Keimuntersuchungen.

##### A. Begriffserklärungen.

Der Zweck einer Keimprüfung ist die Feststellung der Fähigkeit des Samens, normale Keimlinge zu erzeugen, die unter günstigen Bedingungen zu weiterer Entwicklung in Erde imstande sind. Es wird vorausgesetzt, dass die Untersucher der verschiedenen Laboratorien die gewöhnlichen Untersuchungen nach den ihnen genügend bekannten Methoden ausführen, dass sie aber auch die Bestimmung der Fähigkeit des Samens, normale zur weiteren Entwicklung in Erde geeignete Keimlinge zu liefern, vor Augen haben.

##### B. Zulässiger Spielraum bei Paralleluntersuchungen im Samenkontroll-Laboratorium.

Die Untersuchung muss wegen Mangel an Gleichmässigkeit in den Keimbedingungen wiederholt werden, wenn die Differenz zwischen zwei oder mehreren Untersuchungsbefunden folgende Zahlen überschreitet:

- 10 % bei Waren mit einer Keimfähigkeit von 80 % oder mehr.
- 15 % bei Waren mit einer Keimfähigkeit von 79 % oder weniger.

##### C. Anweisungen für Keimuntersuchungen.

###### 1. Allgemeine Anweisungen.

Jeder Keimversuch soll mit Samen aus der bei der Reinheitsbestimmung gewonnenen reinen Saat erfolgen. Es ist nicht erlaubt, die Samen, welche für die Keimprüfung bestimmt sind, aus der noch ungereinigten Probe abzuzählen.

In allen Fällen werden wenigstens 400 Körner von einer Probe ohne Auswahl abgezählt. Sie werden, um die Gleichartigkeit der Keimbedingungen zu kontrollieren, in Serien von je 100 Körnern zur Keimung angesetzt.

Man Sorge dafür, dass die Samen gleichmässig auf dem Substrat verteilt werden, und zwar in der Weise, dass eine gegenseitige Berührung während der Keimung so weit wie möglich verhindert wird.

## 2. Auslesen der Keime.

Bei Laboratoriumsuntersuchungen werden die Keimlinge nach bestimmten Zeiten ausgelesen und aus dem Keimbett entfernt. Die für die vorläufige und die letzte Zählung vorgeschriebenen Tage sind in Tabelle I angegeben. Die Keimschnelligkeit und Keimfähigkeit der Samen sind in Prozenten in ganzen Zahlen anzugeben.

Bei gewissen langsam keimenden Arten, welche beim Abschluss des Keimversuches noch ungekeimte, bei genauer Untersuchung des Keimes frisch erscheinende Samen enthalten, müssen diese im Untersuchungsbericht als frische, nicht gekeimte Samen bezeichnet werden. Falls eine verzögerte Keimung durch ungenügende Ausreifung des Saatgutes hervorgerufen wird, so ist, wie später beschrieben, eine niedrige Temperatur oder sonstige geeignete Behandlung anzuwenden. Eine derartige Behandlung ist jedoch im Untersuchungsbericht zu bemerken.

Die Genauigkeit des Auslesens der Keimlinge muss immer durch Zählung der im Keimbett übrigbleibenden Samen nachgeprüft werden, um festzustellen, ob sie zusammen die ursprüngliche Gesamtzahl betragen.

## 3. Beurteilung der Keimuntersuchungen.

Die endgültige Grundlage für die Beurteilung der normalen Keimlinge ist ein genaues, eingehendes Wissen, gegründet auf ein fortdauerndes, vergleichendes Studium der unter künstlichen Laboratoriumsbedingungen und in Erde erzeugten Keimlinge.

Bei den unter künstlichen Laboratoriumsbedingungen stattfindenden Keimuntersuchungen können folgende Anleitungen für die Bestimmung der normalen Keimlinge von Nutzen sein:

- A. Von folgenden bei künstlichen Laboratoriumsuntersuchungen erzeugten Arten von Keimlingen kann man bei einer Untersuchung in Erde die Entwicklung normaler Pflanzen erwarten.
  - a. Keimlinge mit normal entwickelten und festsitzenden Kotyledonen und Wurzeln.
  - b. Keimlinge, an welchen nur kleine Teile des einen oder beider Kotyledonen abgebrochen sind.
- B. Von folgenden unter künstlichen Bedingungen erzeugten Typen von Keimlingen kann man bei einer Untersuchung in Erde keine Entwicklung normaler Pflanzen erwarten, sie sind daher als wertlos zu betrachten.
  - a. Zerbrochene Keimlinge.
    1. Keimlinge, an welchen beide Kotyledonen abgebrochen sind.
    2. Keimlinge, an welchen ein Teil der Wurzel abgebrochen ist (ohne Rücksicht auf eine eventuelle Entwicklung von Adventivwurzeln zur Zeit der Auszählung).



3. Keimlinge, deren Wurzel eine deutliche Einschnürung zeigt.
- b. Gefaulte Samen und Keimlinge.  
Alle jene Keimlinge, deren Wurzeln oder Kotyledonen ganz oder grösstenteils gefault sind, vorausgesetzt, dass kein Beweis dafür vorliegt, dass die Fäulnis durch einen gefaulten Nachbarsamen übertragen worden ist.
- c. Als anormale Keimlinge sind zu betrachten:
  1. Alle Samen, bei welchen beim Ablauf der Keimperiode die Samenschale geplatzt ist, die aber kein Anzeichen von Wachstum gezeigt haben, selbst wenn die Kotyledonen deutlich grün gefärbt sind.
  2. Samen mit schwachen Keimlingen oder schwachen Würzelchen.
  3. Keimlinge, deren Abnormität auf das Vorkommen von durch die Samen übertragenen Krankheiten (mit Ausnahme von Keimlingen, die von Phoma und braunen Flecken befallen sind) oder auf Mangel an Lebensfähigkeit zurückzuführen ist.

Als anormal gekeimt gelten folgende:

- I. Samen der Kreuzblütler (*Brassica*, *Raphanus* sp. usw.), bei denen
  1. der Keimling völlig entwickelt, aber verfault oder verschimmelt ist.
  2. der Keimling völlig entwickelt, das Würzelchen aber teilweise verfault und ohne Wurzelhaare ist. In einigen Fällen ist der gefaulte Teil beinahe verschwunden und nur als ein (mitunter verdicktes) Ende sichtbar.
  3. der Keimling völlig entwickelt, das Würzelchen aber ganz oder teilweise drahtförmig ist.
  4. der Keimling völlig entwickelt, aber ganz oder teilweise glasig ist.
  5. der Keimling völlig entwickelt ist, aber eine grosse Anzahl brauner Flecken zeigt.
  6. der Keimling völlig entwickelt ist, die Kotyledonen aber ungewöhnlich gross sind und das Würzelchen ganz klein geblieben ist.
  7. das Würzelchen ganz oder teilweise aus der Samenschale hervorgetreten, aber soweit sichtbar verfault ist.
  8. der Keimling zerbrochen ist (beide Kotyledonen oder die Wurzelspitze abgebrochen sind).
  9. der Keimling irgendeine seltene, nicht genau definierbare Abweichung zeigt (z. B. zusammengerollte Kotyledonen oder zusammengerolltes Hypokotyl).

## II. Keimlinge von Zwiebeln

mit abgestumpfter oder eingeschnürter Wurzelspitze, ob diese nun von Bakterienfäulen befallen ist oder nicht, und ohne ein Büschel von Wurzelhaaren.

## III. Samen von Salat, die an der Wurzelspitze braun gefärbt sind oder braune Flecken an den Kotyledonen und am Hypokotyl zeigen.

### 4. Verschiedenes.

Bei Rübenknäulen wird der Prozentsatz der Knäule, die normale Keime entwickelt haben, festgesetzt. Auf besonderes Verlangen wird auch die Zahl der Keime auf 100 Knäule oder auf das kg der Partie berechnet und im Untersuchungsbericht angegeben.

Wenn es gewünscht wird, oder wenn die Keimschnelligkeit zum Ausdruck gebracht werden soll, so ist der Prozentsatz an Keimlingen sowohl nach den ersten als auch nach dem abschliessenden Auslesen im Untersuchungsbericht anzugeben.

Die Keimversuche sollen nach der Methode ausgeführt werden, die sich am besten für die zu prüfende Samenart eignet. Die Mittel zur Erzielung geeigneter Keimbedingungen können je nach den Ortsverhältnissen variiert werden; doch soll man sich die allgemeinen Keimungsbedingungen immer vor Augen halten. Es erscheint daher nicht als zweckmässig, strenge und feste Regeln, wohl aber Anweisungen für Keimprüfungen zu geben.

Feuchtigkeit, Luftzufuhr, Temperatur und Licht sind die Hauptfaktoren für die Keimung der meisten Saaten. Die Wahl der Art der Keimmedien oder des Keimbettes bleibt dem einzelnen überlassen, es soll aber immer die Möglichkeit bestehen, die Feuchtigkeit, die Luftzufuhr, das Licht und die Temperatur zu regeln oder zu variieren.

### 5. Keimmedien.

Nachfolgende Keimmedien sind die gebräuchlichsten.

#### A. Für kleinere Samen.

- a. Fliesspapier (Filtrierpapier) von saugfähiger Beschaffenheit und frei von schädlichen Chemikalien oder löslichen Farbstoffen. Sehr kleine Samen werden auf das Filtrierpapier gelegt, grössere zwischen gefaltetes Filtrierpapier.
- b. Poröse Porzellan- oder Tonschälchen, die in Wasser oder auf feuchtem Sand stehen. Der Vorteil dieser Methode gegenüber den meisten Untersuchungsformen, bei denen Filtrierpapier verwendet wird, liegt darin, dass der Feuchtigkeitsgrad konstanter und von der Beurteilung des Analytikers unabhängiger gehalten werden kann. Jedoch hängt der Erfolg dieser Methode sehr vom Grade der Porosität des Keimbettes ab.

## B. Für grössere Samen.

Streifen saugfähigen Papiers. Die Samen sollen zwischen die Falten des feuchten Substrats gelegt werden. Diese grösseren Samen brauchen mehr Wasser, und das weniger steife Substrat ergibt eine grössere Berührungsfläche mit den Samen.

## C. Für Erbsen, Bohnen, Getreide und ähnliche Samenarten.

Es empfiehlt sich, des öfteren im Laboratorium Sand oder Erde zu verwenden, weil in diesen Medien die Feuchtigkeit gleichmässig verteilt und die Ausbreitung von Pilzen sehr vermindert wird. Es soll reiner Sand oder sterilisierte, sandige Erde verwendet werden, die mit etwa 70 % der wasserhaltenden Kraft des Keimmediums zu befeuchten sind.

## 6. Feuchtigkeit und Luftzufuhr.

Man achte darauf, dass die Wasserzufuhr nicht zu gross ist, weil dadurch der Luftzutritt zu sehr behindert wird. Das Keimbett soll immer genügend feucht gehalten werden, um den Samen das benötigte Wasser zuführen zu können, es darf aber nicht so nass sein, dass die Samen mit Wasser überzogen werden. Einige Samenarten (z. B. Beta und Capsicum) sind gegen eine übermässige Wasserzufuhr sehr empfindlich, und bei diesen Arten darf daher das Keimbett nie so nass sein, dass beim Drücken mit dem Finger auf das Filtrierpapier Wasser um den Finger stehen bleibt.

Die erstmalig zuzufügende Wassermenge ist nach der Art und Grösse des Keimbettes festzusetzen. Etwaige spätere Wasserzufuhr wird der Beurteilung des Analytikers überlassen.

Der Verdunstungsgrad des Keimbettes ist grösstenteils von der Luftfeuchtigkeit des Raumes abhängig, in welchem der Versuch vorgenommen wird. Um ein zu schnelles Austrocknen der Keimmedien zu verhüten, auf welchen die Untersuchungen vorgenommen werden, empfiehlt es sich, am Boden der Keimapparate grosse Behälter mit Wasser aufzustellen.

## 7. Temperatur.

Die Beachtung geeigneter Temperaturverhältnisse ist bei vielen Samenarten einer der wichtigsten Punkte für eine erfolgreiche Keimprüfung im Laboratorium. Es ist nicht notwendig, dass eine bestimmte, konstante Temperatur unter den künstlichen Bedingungen der Keimprüfung eingehalten wird (auch unter natürlichen Bedingungen wechselt die Temperatur). Man Sorge aber für die Erfüllung gewisser, allgemeiner Temperaturbedingungen. Daher muss die Temperatur immer kontrolliert werden. Die fünf nachstehenden Temperaturangaben werden für die meist vorkommenden Keimversuche genügen.

- A. Eine annähernd gleichbleibende Temperatur von 15 bis 20° C (etwa Zimmertemperatur) ist bei jenen Samen anzuwenden, bei welchen eine verzögerte Keimung bei Temperaturen über 20° C zu erwarten ist.
- B. Eine niedrige Temperatur von etwa 10—12° C oder niedriger bei allen Samen, bei welchen bei höherer Temperatur eine verzögerte Keimung zu erwarten ist.
- C. Eine hohe Temperatur von etwa 30° C für einige Samenarten, die eine hohe Keimtemperatur nötig haben.
- D. Wechseltemperaturen.
  - a. Zwischen 18 und 20° C während 18 Stunden und 30° C während 6 Stunden.
  - b. Ein Temperaturwechsel des Wassers im Kopenhagener Apparat etwa zwischen 12° C und 35° C für solche Samen, die bei einem starken Temperaturwechsel schneller keimen.

Die Anwendung der Wechseltemperatur kann nach jeder der nachstehenden Methoden erfolgen:

- a. Ein rascher Temperaturwechsel, welcher durch Überführen der Keimbetten in Räume oder Thermostaten, die ständig auf einer bestimmten Temperatur gehalten werden, erzielt wird.
- b. Langsamer Temperaturwechsel im gleichen Keimraum oder in Thermostaten.

Wenn vorgekommene Fehler von unrichtigen Temperaturverhältnissen herzurühren scheinen, wird in der Regel die Temperatur zu hoch gewesen sein. Dies trifft hauptsächlich bei Getreide, Hopfenklee, Zwiebeln, Petersilie und Salat zu.

### 8. Besondere Behandlungen.

Es ist manchmal empfehlenswert, den Keimprozess zu beschleunigen. Zu diesem Zwecke sind folgende besondere Behandlungsweisen für die zum Keimen anzusetzenden Samen zu empfehlen.

#### A. Vorquellung.

Einige Samenarten haben bei der Keimung einen derartigen Wasserbedarf, dass das Keimbett das benötigte Wasser nicht liefern kann. In solchen Fällen ist ein Vorquellen zu empfehlen. Doch ist dafür zu sorgen, dass die Samen nicht so lange vorgequellt werden, dass die Keimfähigkeit darunter leidet, und dass die Temperatur nicht die bei der Keimung übliche überschreitet. In gewissen Krankheitsfällen erlaubt der Zustand der Samen keine Vorquellung. In diesen Fällen hat sie zu unterbleiben.

#### B. Vorkühlung.

Für gewisse frisch geerntete Samen kann es von Vorteil sein, sie während der ersten Keimtage einer Temperatur von etwa 10° C

auszusetzen. Hierauf kann der Keimversuch bei der sonst üblichen Temperatur zu Ende geführt werden. Für die Keimung einiger Samenarten ist es notwendig, die Samen in trockenem Zustande einen oder mehrere Tage lang dem Frost auszusetzen, bevor man sie in den Keimapparat bringt.<sup>1)</sup>

#### C. Trocknen.

Der Nachreifeprozess von frisch geernteten Samen wird öfters bedeutend beschleunigt durch Trocknen, bis der normale Wassergehalt erreicht wird. Zu empfehlen ist eine Temperatur von nicht über 40° C, ferner soll für eine gute Luftzirkulation gesorgt werden. Eine 5—7 tägige intensive Trocknung wird im allgemeinen genügen, um die Erscheinung der Keimverzögerung zu beseitigen.<sup>1)</sup>

#### D. Anschneiden.

Zur Beschleunigung der Keimung von frisch geernteter, nicht ganz nachgereifter Saat ist es vielfach üblich und erlaubt, die Samen anzuschneiden. Bei dieser Behandlung wird das dem Embryo entgegengesetzte Samenende abgeschnitten.<sup>1)</sup>

#### E. Licht.

Manche Samenarten werden im Lichte schneller keimen und höhere Resultate ergeben. Die Keimung kann unter Zutritt von direktem Sonnenlicht, im zerstreuten Licht (im Tageslicht-Keimapparat) oder unter Verwendung künstlicher Lichtquellen stattfinden. Auf alle Fälle ist es aber von grosser Wichtigkeit, dass zugleich mit der Belichtung die richtigen Temperaturbedingungen eingehalten werden.

#### F. Chemikalien.

Chemische Vorbehandlung der Samen zur Beschleunigung des Keimprozesses ist nicht gestattet. Dagegen ist die Behandlung der Samen mit Beizmitteln, wie sie in der landwirtschaftlichen Praxis zur Beseitigung von Krankheiten allgemein angewendet werden, zulässig.<sup>2)</sup>

### 9. Besondere Apparate.

A. Der »Glasglockenapparat« ist wohl allgemein im Gebrauch. Er besteht in seiner ursprünglichen Form aus gelockten Glasscheiben, die mit Fliesspapier oder mit einer anderen geeigneten Unterlage bedeckt sind, auf welche die Samen gelegt werden. Die Unterlagen werden mittels Dochte, die in einen Wasserbehälter

<sup>1)</sup> Diese Behandlungsweise ist im Untersuchungsbericht zu bemerken.

<sup>2)</sup> Im Internationalen Untersuchungsbericht muss angegeben werden, wenn ein Beizen im Laboratorium stattgefunden hat und welches Beizmittel benützt worden ist. Auch ist die Keimzahl der unbehandelten Samen immer mit anzuführen.

eintauchen, feucht gehalten. Zur Vermeidung unnötiger Verdunstung werden die Samen mit kleinen mit Ventilationsöffnung versehenen Glasglocken bedeckt. Es sind verschiedene Modifikationen des ursprünglichen Jacobsenschen oder Glasglocken-Apparates in Verwendung, z. B. der Kopenhagener Apparat.

#### B. Keimschränke.

Ein anderer sehr gebräuchlicher Typ für die Keimung im Dunkeln oder in zerstreutem Licht ist der geschlossene Thermostat oder Keimschrank. Dieser Apparat besteht aus einem geräumigen Zinkblechkasten mit Doppelwänden, die durch Luftschichten, Zement-Asbest, imprägnierten Kork oder durch eine Holzbedeckung gegen Temperaturschwankungen gesichert sind. Zur Keimung bei niedriger Temperatur kann oben in den Schränken ein Zinkbehälter mit Eisstücken oder ein Kühler angebracht werden, welcher die erforderliche Kälte direkt oder indirekt mittels eines Kühlsystems erzeugt.

#### C. Der Rodewald-Apparat.

Ein Zinkkasten, bedeckt mit Glas, dem direkten Licht ausgesetzt. Der Boden des Kastens ist mit feuchtem Sand oder Wasser bedeckt, in welches unglasierte Porzellanschälchen gestellt sind. Der Apparat wird mit Gas oder Elektrizität geheizt.

#### D. Aussaatversuche in Erde im Gewächshaus.

Da Laboratoriumsversuche hauptsächlich unter künstlichen Bedingungen erfolgen, so ist es oft wünschenswert, in zweifelhaften Fällen ergänzende Versuche in Erde zu Orientierungszwecken vorzunehmen (z. B. mit Proben, von denen die im Laboratorium ermittelten Keimresultate wegen des Vorkommens zahlreicher zweifelhafter Keimlinge voneinander abweichen).

Eine bestimmte Erdart ist nicht notwendig, wenn nur für die geeigneten Feuchtigkeits-, Durchlüftungs- und Temperaturbedingungen gesorgt ist. Man wähle eine nicht zusammenbackende Erde, die den Samen genügend Wasser zuführen kann, ohne die Durchlüftung zu behindern. Gleiche Teile von gutem Gartenlehm (praktisch genommen unkrautfrei) und reinem, scharfem Sand werden ein geeignetes Medium liefern. Auf alle Fälle ist die Reaktion der gewählten Erde zu kontrollieren, und es darf nur Erde neutraler oder schwach alkalischer Reaktion benutzt werden.

Besondere Beachtung ist einer passenden Wasserzufuhr zur Erde zu schenken. Das Wasser soll zu luftgetrockneter Erde gegeben und mit dieser gut gemischt werden. Ob die Wasserzufuhr genügend ist, kann man daran sehen, dass man eine Handvoll Erde fest in der geschlossenen Hand drückt. Der Wassergehalt ist richtig, wenn die Erde beim Zusammenballen nach Öffnung der Hand zusammenhält und auch beim Durchbrechen des Ballens nicht auseinander

fällt. Nach der Wasserzufuhr ist die Erde durch ein Sieb zu reiben und, ohne zu drücken, in die für die Untersuchung dienenden Behälter einzufüllen. Die Samen sind darauf in gleichmässiger Verteilung auf der Erde auszusäen und mit einer geeigneten Schicht Erde zu bedecken, und zwar in ähnlicher Weise wie auf dem Feld.

## V. Ergänzende Untersuchungen.

### A. Gesundheitszustand.

- a. Der Internationale Untersuchungsbericht darf nur auf Verlangen des Einsenders die Angabe des Gesundheitszustandes der betreffenden Probe enthalten (Ausnahmefälle siehe unter c und d).

1. Wenn eine Angabe über den allgemeinen Gesundheitszustand eines Saatgutes gewünscht wird, so empfiehlt es sich, die etwa vorhandenen Infektionen zu erwähnen und, wo möglich, entweder prozentual oder auf sonstige nach Übereinkunft geregelte Weise den Umfang jeder Infektion anzugeben. Falls keine Infektionen festgestellt werden, ist dies im Untersuchungsbericht wie folgt anzuführen:

»Parasitische Pilze oder andere krankheitserregende Organismen — die sich bei Laboratoriumsuntersuchungen feststellen lassen — wurden nicht beobachtet.«

2. Wenn Auskunft über eine einzelne oder mehrere besondere Infektionen gewünscht wird, ist ihr Vorkommen sowie auch der Umfang des Befalles im Untersuchungsbericht anzugeben. Werden bei der Untersuchung der betreffende Organismus oder die betreffenden Organismen nicht beobachtet, so ist dies im Untersuchungsbericht in folgender Weise anzuführen:

»Die Probe ist auf das Vorkommen von ..... mit negativem Ergebnis untersucht worden.«

3. Bei der Beurteilung des Gesundheitszustandes von Betasamen darf in dieser Hinsicht der Umfang einer *Phoma*-Infektion nicht als Massstab genommen werden, da er von geringerer Bedeutung ist als die Widerstandsfähigkeit der Keimlinge gegen *Phoma*.

Falls die Angabe des Umfanges eines *Phoma*-Befalles vom Einsender gewünscht wird, ist dem Bericht folgender Vermerk hinzuzufügen:

»Da das Vorkommen von *Phoma* an Betasamen eine allgemeine Erscheinung ist, so ist der Umfang dieser Infektion kein Kennzeichen des Gesundheitszustandes dieses Saatgutes.«

4. Sollte bei der auf Verlangen des Einsenders vorgenommenen Prüfung auf Gesundheitszustand irgendeine auf der Oberfläche haftende Infektion gefunden werden, so ist im Untersuchungsbericht folgendes zu vermerken:

»Diese Krankheit kann ganz oder grösstenteils durch eine geeignete Behandlung des Saatgutes aufgehoben werden.«

- b. Da das Fehlen einer Angabe bezüglich des Gesundheitszustandes nicht notwendigerweise bedeutet, dass dieser befriedigend ist, so soll im Untersuchungsbericht folgendes angeführt werden:

»Wenn keine Auskunft über den Gesundheitszustand des Samens verlangt wird, so enthält dieser Bericht keine diesbezüglichen Angaben mit Ausnahme solcher Infektionen, die schon an sich in der Rubrik »Unkrautsamen« aufzuführen sind.«

- c. Über das Vorkommen anormaler Keimlinge sind keine besonderen Angaben erforderlich, da Einzelheiten hierüber bereits im Kapitel IV der Internationalen Regeln festgesetzt sind.
- d. Im Internationalen Untersuchungsbericht soll das Vorkommen saprophytischer Pilze, wie *Penicillium*, angegeben werden, wenn sie in grosser Menge bei der Keimprüfung festgestellt sind, da diese Pilze einen schlechten Zustand der Probe anzeigen.

Ebenso soll im Untersuchungsbericht eine ähnliche Angabe über das Vorkommen schleimbildender Bakterien bei der Keimprüfung von Bohnen und Erbsen gemacht werden.

### *B. Sortenechtheit.*

Die Echtheit des Saatgutes hinsichtlich Art und Varietät wird, wenn möglich, durch unmittelbare Untersuchung der Saat selbst festgestellt. Ist dies durchführbar, so wird der Name der Sorte im Untersuchungsbericht angegeben. Auch der Gewichtsprozentsatz von Samen fremder Sorten wird im Untersuchungsbericht angegeben (siehe auch Seite 369: Beimischungen).

Lässt sich die Echtheit am Samen selbst nicht ermitteln, so sind auf Verlangen und, wenn möglich, Anbauversuche anzustellen. In diesem Falle ist im Untersuchungsbericht zu vermerken, dass ein Anbauversuch zur Ermittlung der Sortenechtheit noch vorgenommen wird bzw. bereits eingeleitet ist. Nach Abschluss des Anbauversuches kann über das Ergebnis ein Bericht ausgestellt werden.

### *C. Herkunft.*

Die Herkunftsbestimmung ist, wenn möglich, auf Grund der in der Probe befindlichen fremden Samen vorzunehmen, die für gewisse Gegenden charakteristisch sind, oder mittels anderer Merkmale oder Faktoren, welche zuverlässige Anhaltspunkte für die Herkunftsbestimmung ergeben, und falls es wünschenswert ist, auch durch einen Feldversuch.

Überschreitet das Gewicht einer Samenprobe, deren Herkunft bestimmt werden soll, nicht 250 g, so wird die ganze Probe untersucht; man darf aber mit der Untersuchung aufhören, falls man bei



der Untersuchung einer geringeren Menge ein zuverlässiges Resultat erzielt. Ist die Probe grösser als 250 g, so ist in jedem einzelnen Falle zu entscheiden, ob man mehr als 250 g untersuchen soll oder nicht. Ist die Probe für eine zuverlässige Herkunftsbestimmung zu klein, so ist dies im Untersuchungsbericht zu bemerken.

Wenn eine Herkunftsbestimmung nicht ausgeführt worden ist, so ist im Untersuchungsbericht zu bemerken: »Die Herkunft des Samens ist nicht bestimmt worden.«

#### *D. Gewichtsbestimmungen.*

Die Bestimmung des Gewichtes der Samen ist nach einer der nachstehenden Methoden vorzunehmen:

- a. Tausendkorngewicht. Die Körner werden ohne Auswahl aus den reinen Samen der Probe, lufttrocken bei Zimmertemperatur, abgezählt. Es sollen wenigstens 4 oder mehr Serien von je 100 Samen oder besser 2 Serien von je 1000 Samen abgezählt, einzeln gewogen und das Gewicht von 1000 Körnern auf Grund der Durchschnittszahl berechnet werden.

Falls die Differenz zwischen den Zahlen von zwei Serien den zulässigen Spielraum überschreitet (6 % für Samen mit einem Tausendkorngewicht von mehr als 25 g, 10 % für die übrigen Samen), so ist die Bestimmung sofort zu wiederholen.

Falls eine Samenpartie gleichzeitig nackte und mit Hülle versehene Samen enthält, so soll jede Serie ohne Auswahl der Samen von Körnern beider Formen genommen werden.

Das Tausendkorngewicht wird auf zwei Dezimalstellen berechnet, wenn es unter 10 g beträgt, auf eine Dezimalstelle, wenn das Gewicht 10 g oder mehr, aber weniger als 25 g beträgt. Überschreitet das Gewicht 25 g, so werden nur ganze Zahlen angegeben.

- b. Gewicht von 1000 wasserfreien Körnern (Trockengewicht).

Die Bestimmung erfolgt entweder:

1. Durch Berechnung aus dem nach obiger Methode gewonnenen Tausendkorngewicht und dem Wassergehalt des Samens.
2. Durch vorheriges Trocknen bis zur Gewichtskonstanz.

- c. Volumgewicht. (»Bushel«-Gewicht oder Hektolitergewicht).

Die Bestimmung des Volumgewichtes geschieht mit dem  $\frac{1}{4}$  oder 1 Liter-Apparat der deutschen Normaleichungskommission oder mit einem anderen für die Bestimmung des Volumgewichtes vorgeschriebenen Apparat. Die Einfüllung geschieht mittels eines Trichters. Die Bestimmung soll, in Übereinstimmung mit dem Paragraph hinsichtlich des Wassergehaltes, nur ausgeführt werden, falls die zur Prüfung eingegangene Probe in einem luftdicht verschlossenen Behälter verpackt ist (siehe unten).

Das Volumgewicht wird ausgedrückt in Kilogramm je Hektoliter oder in englischen Pfunden je »Bushel« und auf eine Dezimalstelle angegeben. Es wird berechnet als Durchschnitt von wenigstens zwei Einzelbestimmungen. Ein Spielraum von 0,5 kg zwischen diesen Wägungen ist erlaubt.

### *E. Wassergehaltsbestimmungen.*

Die Bestimmung des Wassergehaltes einer Probe kann nur vorgenommen werden, wenn die an der Anstalt eingegangene Probe in einem luftdicht verschlossenen Behälter verpackt ist, so dass eine Veränderung des Wassergehaltes in der Zeit zwischen Probeziehung und Prüfung ausgeschlossen ist. Von der auf Wassergehalt zu prüfenden Probe werden grössere Steine, Erdklumpen und ähnliche grobe Verunreinigungen getrennt, worauf die Probe gut gemischt wird und zweimal 10 g bei kleineren, 20 g bei grösseren Samen abgewogen und in den kalten Trockenschrank gestellt werden. Hierauf ist anzuhetzen und die Temperatur 5 Stunden lang unter Luftzutritt auf 103° C zu halten. Nach dem Herausnehmen aus dem Trockenschrank werden die Samen sofort in einen Exsikkator gestellt und nach dem Erkalten wieder gewogen. Man achte darauf, dass eine Wiederaufnahme von Wasser vermieden wird.

Wenn es für ein schnelles und vollständiges Trocknen nötig ist, wird eine ausreichende Menge der Samen grob geschrotet und gut gemischt; dann werden vom Pulver zwei Durchschnittsproben abgewogen und wie oben erwähnt behandelt. Der Wassergehalt kann auch nach der Brown-Duval Methode bestimmt werden.

Der Wassergehalt (auf eine Dezimalstelle anzugeben) wird als Durchschnitt von zwei Prüfungen berechnet. Wenn nötig, ist eine dritte Bestimmung vorzunehmen (ein Spielraum von 0,5 % zwischen beiden Bestimmungen ist zulässig).

## **VI. Bewertung und Untersuchungsberichte.**

### *A. Spielraum.*

Beim Vergleich von zwei oder mehr Internationalen Untersuchungsberichten kann eine gewisse Differenz zwischen den Zahlen der Untersuchungsergebnisse erwartet werden. Daher empfiehlt es sich, einen Spielraum oder eine erlaubte Differenz zwischen den Berichtsergebnissen zuzulassen.

Folgender Spielraum ist bei den betreffenden Untersuchungen zu benutzen:

#### *a. Reinheitsspielraum.*

Der zulässige Spielraum beträgt bei dem Prozentsatz der reinen Samen sechs Zehntel (0,6) plus zwanzig Prozent (20 %) der Formel:  $p$  mal  $q$  dividiert durch 100, in welcher  $p$  den grösseren Teil,  $q$  den kleineren Teil darstellt.

$$\text{Spielraum (T)} = 0,6 + \frac{20}{100} \times \frac{p \times q}{100}$$

Der zulässige Spielraum beträgt bei dem Prozentsatz von jedem der drei anderen Bestandteile, d. h. Unkrautsamen, fremde Kultursamen und unschädliche Verunreinigungen, zwei Zehntel (0,2) plus zwanzig Prozent (20 %) der Formel: p mal q dividiert durch 100.

$$\text{Spielraum (T)} = 0,2 + \frac{20}{100} \times \frac{p \times q}{100}$$

#### b. Keimfähigkeitsspielraum.

Ein grösserer und willkürlicherer Spielraum ist für die Resultate der Keimuntersuchungen zu gestatten. Bis zuverlässigere Angaben vorliegen, sollen zwischen einer angegebenen Keimziffer und dem Resultat der Keimprüfung folgende Spielräume gelten:

Angegebene Keimfähigkeit in %	Zulässiger Spielraum in %
90 oder mehr	6
80 oder mehr, aber unter 90	7
70 oder mehr, aber unter 80	8
60 oder mehr, aber unter 70	9
unter 60	10

Es sei ausdrücklich bemerkt, dass die in diesen Regeln angegebenen Spielräume nur beim Vergleich von zwei oder mehreren Internationalen Untersuchungsberichten zu verwenden sind. Sie sind im Handelsverkehr oder zu Handelszwecken nur dann als bindend zu betrachten, wenn Käufer und Verkäufer damit einverstanden sind.

#### B. Hartschalige Samen.

Bei Berechnung der »Reinen keimfähigen Samen« oder bei Beurteilung der »Keimfähigkeit« wird *bis auf weiteres* bei *Trifolium pratense* und *Medicago sativa* die Hälfte, bei den anderen Leguminosen ein Drittel der harten Körner den keimfähigen zugezählt.

#### C. Internationaler Untersuchungsbericht.

Zu den Internationalen Untersuchungsberichten sind zwei verschiedene Formulare zu verwenden:

1. blaue Formulare für solche Untersuchungsbefunde, die sich nur auf die untersuchte Probe beziehen.
2. orangeelbe Formulare, nur zur Verwendung bei Untersuchungen von Proben, die aus einem von der Samenkontrollstation versiegelten oder plombierten Posten stammen.

Form und Abfassung dieser Untersuchungsberichte, die vom Forschungsausschuss geprüft und besprochen und den Mitgliedern der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle vorgelegt worden sind, wurden von der Generalversammlung der Vereinigung im Juli 1931 in Wageningen angenommen.

## Constitution of the International Seed Testing Association.

1. *Name and Object.* — Under the name of the »International Seed Testing Association« (I. S. T. A.) (»Association Internationale d'Essais de Semences« — »Internationale Vereinigung für Samenkontrolle«) a union of Official Seed Testing Stations with legal domicile at the residence of its President exists for the purpose of advancing all questions connected with the testing and judgment of seeds. The Association seeks to attain this object through: —

a) Comparative tests and other researches directed to achieving more accurate and uniform results than hitherto obtained.

b) The formulation of uniform methods and uniform terms in the analysis of seeds in international trade.

c) The organisation of international congresses attended by representatives of Official Seed Testing Stations for the purpose of mutual deliberation and information, the publication of treatises and reports on seed testing and mutual assistance in the training of technical officers.

2. *Membership.* — The following may be members of the Association: —

a) Official Stations which deal entirely, or to a considerable extent, with seed investigations and are directly controlled by Governments.

b) Similar Official Stations managed by Institutes or Corporations and effectively controlled by Governments.

c) Associations of official seed analysts.

Each member engages to take active part in the work of the Association, and each subscribing member receives a free copy of the Association's publications.

d) Individuals who have carried out work of marked value on seed testing may, if the Executive Committee so decides, be admitted as *Corresponding Members*, without contribution or right to vote, provided they send in their publications for interchange.

3. *Finance.* — The income of the Association is derived from: —

A. Ordinary annual contributions from its members.

B. Extraordinary revenues.

The amounts of the annual contributions will be approved at each general assembly of the Association for at least the ensuing three years. They will be paid either by: —

a) A Government on behalf of all the official Stations in that country, the sum not to exceed fifty pounds sterling per annum.

b) An Official Station or an Institute.

c) An Association of official seed analysts.

When the contribution is in accordance with clause 3 c) all Official Stations in the contributing country have the right of membership and voting subject to provisions of clause 8. In case the contribution is paid by

I. A Government on behalf of all the Official Seed Testing Stations in that country or by an Association of Official Seed Analysts the scale should be 10, 20, 30, 40, 50 pounds sterling per annum, according to the number of stations participating (10 pounds sterling comprising no more than two stations); the number of votes being 1, 2, 3, 4, 5 respectively.

II. An Official Station or an Institute, the amount should be 5 pounds sterling per annum at least, 10 pounds sterling if a vote be desired.

Two Stations paying 10 pounds sterling together will obtain 1 vote. If special circumstances speak in favour of it a Station may — on application to the Executive Committee and after their approval — contribute less than 5 pounds sterling per annum.

Delegates to the Congresses and General Assemblies are in case of Clause 3 c. to be nominated by the Government, in case of 3 d. by the Station or the Institute, and in case of 3 e. by the Association in question.

The amount of the contributions will be so fixed that they are sufficient to cover a) the cost of the publications of the Association, b) of comparative tests and other researches, c) of stationary and clerical assistance, d) other necessary expenditure decided by the Executive Committee as herein provided.

**4. Meetings, Committees and Administration.** -- A Congress will be summoned by the Association approximately every third year and at the same time the general assembly of the Association will meet. At this assembly the following Executive Committee and officers will be elected: --

a) The President.

b) The Vice-President.

c) Not less than 3 nor more than 5 ordinary members of the Executive Committee.

d) Two substitute members of that Committee.

e) Two honorary auditors and one substitute who shall not be members of that Committee.

All the foregoing must be technical officers in direct charge of Official Seed Testing Stations.

The General Assembly shall also elect such further Committees as may be necessary for the better ordering of finance, research, publications, &c. All such Committees and officers shall hold office until the next General Assembly of the Association.

The General Assembly will decide as to place and date of future Congresses, will approve the amount of the contributions and will nominate as honorary members men who have, by reason of their seed testing work or their labours on behalf of the Association, especially deserved this distinction.

By resolution of the Executive Committee a General Assembly may be summoned at other times than that of the triennial Congress.

The General Assembly forms a quorum when 20 members with the right of voting are present.

5. *Despatch of Business.* — The Executive Committee will consist of the President, the Vice-President and its ordinary members. When, by reason of death or prolonged inability to serve, an ordinary member is unable to assist in the despatch of business, the President may call upon the services of either or both of the substitute members.

The accounts of the Association shall be audited in each year by the two auditors and the audited accounts shall be circulated annually to all members with the Executive Committee's report on the year's work.

The Executive Committee will make decisions as to expenditure, will elect sub-committees and approve the business of the Congress. When the General Assembly is not a quorum the Committee has power to make final decisions on finance and the next place of meeting for the Congress. In case of equal voting on the Committee the President shall have a casting vote.

6. *The President.* — The President will preside over the General Assembly and the Executive Committee and at those sessions of the Congress at which important technical resolutions are passed.

He will, as Chairman of the Executive Committee and with the Committee's knowledge and approval, take the initiative in conducting the business of the Association, in intercourse with Governments and other Associations whether of Official Stations and seed analysts or of members of the seed trade. He will arrange, in consultation with representatives of the country where a Congress is to be held, a) the programme of the Congress, b) the proposal for the chairmanship of the Congress, c) the admission to the Congress of observers and guests. He will summon the meetings of the Executive Committee and together with the auditors determine the scale per diem and travelling expenses necessary for such committee members in attendance, will be an ex-officio member of all other committees and sub-committees of the Association and will supervise the publication of the Association's reports.

The President shall have power to appoint a Secretary-Treasurer to assist him, at such remuneration as may be approved by the Executive Committee, and will be responsible for a) the safe custody of the property of the Association, b) the proper disbursement of its funds, c) submitting to the auditors proper accounts.

7. *The Vice-President.* — In the absence of the President from meetings of the General Assembly or the Executive Committee, the Vice-President shall take his place.

8. *Assemblies and Congresses: Delegates and Voting.* — Every member of the Association will be entitled to attend the General Assemblies and Congresses. The Executive Committee will before each Congress take into account a) the contributions of the various countries and members (see however clause 3) and b) the importance of the work of the Official Stations which they represent, and will determine the number of votes, not exceeding five, to be exercised by the delegates from each country, in voting on the reports and proposals of the Committees of the Association or on the proposals of the delegates. Voting will be by secret ballot, if so demanded, otherwise by show of hands. Resolutions will be carried by a majority of those present and voting. In case of equal voting the President shall have a casting vote.

9. *Voting by Correspondence.* — In the event of any important question arising between meetings of the General Assembly, the Executive Committee may refer it on a voting letter to the members of the Association having the right to vote, and may act on the decision of the majority of the members who signify their wishes by such written vote.

10. *Withdrawal, Dissolution, etc.* — Withdrawal of countries and members can only take place at the end of the calendar year and the President must be advised at least three months beforehand of the intention to withdraw.

Dissolution of the Association can only take place when a General Assembly, summoned for this purpose, shall have voted for it by a three-fourths majority of those present and voting.

Any proposed alterations in this Constitution are to be prepared by the Executive Committee and communicated in writing to the members at least two months before a General Assembly, at which they are to be moved. Resolutions effecting such alterations must be carried by a two-thirds majority of those present and voting.

11. *Relations with the International Institute of Agriculture.* — The Association will, in respect of publications and in such other ways as the Executive Committee may find convenient, work in co-operation with the International Institute of Agriculture at Rome. In the event of the dissolution of the Association, any assets held by the Association shall be handed over to the International Institute.

12. *Interpretation.* — In cases where the interpretation of Clauses of the Constitution is in doubt, the English text shall govern.



## **Statuts de l'Association Internationale d'Essais de Semences.**

1. *Designation et But.* — Sous le nom d'Association internationale d'Essais de Semences («International Seed Testing Association», I. S. T. A. — «Internationale Vereinigung für Samenkontrolle») — il est créé une union des stations officielles de contrôle des semences, dont le siège légal se trouve au lieu de résidence du président. Cette association a pour but de faire progresser l'étude de toutes les questions concernant l'analyse et l'appréciation des semences. Elle s'efforce d'atteindre ce but —

a) par des essais comparatifs et des recherches propres à déterminer l'obtention de résultats d'analyse plus exacts et plus uniformes;

b) par l'établissement de méthodes et de termes uniformes applicables aux analyses de semences à l'usage du commerce international;

c) par l'organisation de congrès internationaux des délégués des stations officielles de contrôle des semences, occasion de discussion en commun et d'information mutuelle, de publication de traités et de rapports sur l'analyse des semences, d'aide réciproque dans l'instruction des fonctionnaires techniques.

2. *Membres.* — Peuvent devenir membres de l'Union: —

a) les stations officielles qui s'occupent exclusivement ou principalement de recherches relatives au contrôle des semences;

b) les établissements de même nature appartenant à des instituts ou à des corporations effectivement soumis au contrôle des gouvernements;

c) les Unions de fonctionnaires techniques des stations officielles pour le contrôle des semences.

Les membres s'engagent à participer activement aux travaux de l'Association. Chaque souscripteur reçoit gratuitement les publications de l'Association.

d) Des personnes ayant exécuté des travaux importants relatifs aux essais de semences pourraient être admises parmi les membres correspondants, si le Comité exécutif l'approuve, — sans payer de cotisation et sans droit de vote, seulement sous la condition d'échanger leurs publications contre celles de l'Association.

3. *Ressources.* — Les ressources de l'Association consistent dans: —

A. les cotisations annuelles de ses membres,

B. les recettes extraordinaires.

Le montant des cotisations annuelles doit être approuvé par l'assemblée générale pour au moins 3 années consécutives. Ces cotisations peuvent être payées —

a) par un gouvernement pour l'ensemble de ses stations officielles; la somme totale à verser dans ce cas n'excédera pas 50 livres sterling par an;

b) par une station officielle ou par un institut;

c) par une association de techniciens des stations d'essais de semences.

Au cas où la cotisation est payée comme il est spécifié au paragraphe c), toutes les stations officielles du pays intéressé deviennent automatiquement membres de l'Union et ont droit de vote avec les restrictions du § 8.

Au cas où la cotisation annuelle est payée:

I. par un gouvernement pour l'ensemble de ses stations officielles de contrôle des semences dans le pays intéressé ou bien par une association d'analystes officiels de semences le montant des cotisations sera de 10, 20, 30, 40, 50 livres sterling par an, selon le nombre des stations participantes (10 livres sterling ne comprend que deux stations); les nombres des voix seront respectivement 1, 2, 3, 4, 5.

II par une station officielle ou par un institut le montant sera au minimum de 5 livres sterling par an, de 10 livres sterling pour le droit d'une voix.

Deux stations payant ensemble 10 livres sterling auront le droit d'une voix. En cas de circonstances spéciales une station pourra obtenir l'avantage de payer moins de 5 livres sterling par an, en s'adressant à cet égard au Comité exécutif, si celui-ci y consent.

Les délégués aux Congrès et aux Assemblées Générales seront nommés par le Gouvernement au cas pourvu à 3 c., par la station au cas de 3 d. et par l'Association au cas de 3 e.

Le montant des cotisations sera fixé de façon à couvrir a) les frais des publications de l'Association, b) des essais comparatifs et autres recherches, c) de bureau et de secrétariat, d) d'autres dépenses considérées comme nécessaires par le Comité Exécutif.

4. *Assemblées, Direction et Administration.* — Un congrès sera tenu par l'Association autant que possible tous les trois ans. L'assemblée générale de l'Association aura lieu simultanément. A cette assemblée, il sera procédé à l'élection du Comité exécutif, ainsi composé: —

a) le président,

b) le vice-président,

c) les membres ordinaires, au nombre de 3 au moins et de

5 au plus,

d) deux membres suppléants,

e) deux contrôleurs des comptes et un suppléant pris en dehors du

Comité.

Tous les membres du Comité doivent être des fonctionnaires techniques des stations d'essais de semences.

L'Assemblée générale élira également les Comités nécessaires pour assurer la bonne marche des finances, des recherches, des publications, etc. Ces comités et le Bureau resteront en fonctions jusqu'à l'Assemblée générale suivante.

L'Assemblée générale décide du lieu et de la date du futur congrès; elle approuve le chiffre de la cotisation et nomme membres honoraires les

personnes qui, en raison de leurs travaux concernant l'analyse des semences ou de l'aide apportée à l'Association, ont mérité cette distinction.

Par décision du Comité exécutif, une Assemblée générale peut être convoquée à d'autres dates que celle du congrès triennal.

L'Assemblée générale atteint le quorum quand vingt membres ayant le droit de vote se trouvent présents.

**5. Organisation du Travail.** — Le Comité exécutif se compose du Président, du Vice-Président et des membres ordinaires. Lorsque, par suite de décès ou d'incapacité prolongée, l'un des membres ordinaires se trouve empêché de participer aux travaux du Comité, le Président peut faire appel au concours de l'un ou des deux membres suppléants.

Les comptes de l'Association seront examinés chaque année par les deux contrôleurs, et ces comptes, vérifiés, seront communiqués à tous les membres de l'Association, en même temps que le rapport du Comité sur les travaux de l'année.

Le Comité prendra toutes dispositions relatives aux dépenses, élira les sous-comités et approuvera les travaux du Congrès.

Si l'Assemblée générale ne réunit pas le quorum, le Comité a tous pouvoirs pour prendre les décisions concernant le budget et le lieu de réunion du prochain congrès. En cas d'égal partage des voix au Comité la voix du Président est prépondérante.

**6. Président.** — Le Président préside les Assemblées générales, les séances du Comité exécutif et toutes celles du Congrès où des questions techniques importantes doivent être discutées.

Comme président du Comité exécutif, et avec l'approbation de celui-ci, il prend la direction des travaux de l'Association, et se tient en relations avec les Gouvernements et les autres associations soit de stations officielles ou d'analystes des semences, soit marchands grainiers. Il établit avec les représentants du Gouvernement du pays où se tiendra le Congrès —

- a) le programme du congrès;
- b) les propositions pour la présidence du congrès;
- c) l'admission au congrès des auditeurs et des invités.

Il décide des réunions du Comité et avec les contrôleurs des comptes l'échelle des salaires journaliers et les frais de déplacement nécessaires pour avoir la présence des membres du Comité. Il fait partie d'office, de tous les autres comités et sous-comités de l'Association. Il surveille la publication des rapports de celle-ci.

Le Président peut se faire assister d'un Secrétaire-Trésorier appointé, dont la rétribution sera soumise à l'approbation du Comité. Il est responsable —

- a) de la garde des biens de l'Association;
- b) de la gestion des fonds;
- c) de la communication des comptes aux contrôleurs.

**7. Vice-Président.** — En l'absence du Président, à l'Assemblée générale ou aux réunions du Comité, le Vice-Président le remplace.

**8. Assemblées et Congrès: Délégués et Votes.** — Tout membre de l'Association sera convoqué à l'Assemblée générale et au Congrès. Avant chaque

congrès, le Comité devra établir le bilan *a)* des cotisations des pays et des membres de l'Association (voir, toutefois, le § 3); *b)* des travaux des stations officielles qu'ils représentent, et déterminer le nombre de voix, au maximum cinq, auquel auront droit les délégués de chaque pays pour les votes concernant les rapports et propositions des Comités de l'Association ou concernant les propositions des délégués. Le vote aura lieu à bulletin secret, si ce mode de vote est réclamé, sinon, à main levée. Les résolutions seront prises à la majorité des membres présents et votants. En cas d'égal partage des voix, la voix du Président, sera prépondérante.

9. *Vote par Correspondance.* — Au cas où une question importante doit être tranchée entre deux réunions de l'Assemblée générale, le Comité peut en référer par lettre aux membres de l'Association ayant le droit de vote et prendre une décision conforme à la majorité des votes émis par correspondance.

10. *Démissions, Dissolution, etc.* — La démission des pays et des membres de l'Association est valable seulement pour la fin de l'année civile et le Président doit en avoir été avisé trois mois auparavant.

La dissolution de l'Association ne pourra avoir lieu qu'après qu'une Assemblée générale, réunie à cet effet, aura émis un vote dans ce sens à la majorité des trois-quarts des membres présents et votants.

Toute modification aux statuts doit être proposée par le Comité exécutif et communiquée aux membres de l'Association au moins deux mois avant l'Assemblée générale où elle sera discutée.

Les décisions relatives à ces modifications doivent être prises à la majorité des deux tiers des membres présents et votants.

11. *Relations avec l'Institut international d'Agriculture.* — L'Association travaillera en collaboration avec l'Institut international d'agriculture pour ce qui concerne les publications et toutes autres questions que le Comité exécutif jugera convenables. En cas de dissolution de l'Association, l'avoir de celle-ci sera transmis à l'Institut international.

12. En cas de doute sur l'interprétation des présents statuts, le texte anglais sera considéré comme texte authentique.

## Statuten der Internationalen Vereinigung für Samenkontrolle.

1. *Name und Zweck.* — Unter dem Namen: »Internationale Vereinigung für Samenkontrolle« (»International Seed Testing Association«, I.S.T.A. — »Association Internationale d'Essais de Semences«) besteht, mit Rechtsitz am Wohnorte des Präsidenten, eine Vereinigung amtlicher Samenkontrollstationen zur Förderung aller mit der Untersuchung und Beurteilung von Saatgut zusammenhängender Fragen. Die Vereinigung sucht diesen Zweck zu erreichen durch

a) vergleichende Untersuchungen und Erhebungen zur Erreichung genauer und gleichförmiger Untersuchungsergebnisse.

b) die Vereinbarung einheitlicher Methoden und Bezeichnungen in der Begutachtung von Saatgut im internationalen Handel.

c) Veranstaltung von internationalen Kongressen von Vertretern der amtlichen Samenkontrollstationen zum Zwecke der gemeinsamen Beratung und gegenseitigen Belehrung, der Herausgabe von Abhandlungen und Berichten über Samenkontrolle und gegenseitige Unterstützung in der Ausbildung von technischen Beamten.

2. *Mitglieder.* — Mitglieder der Vereinigung können werden

a) Staatliche Kontrollstationen, die sich ausschliesslich oder in einem erheblichen Umfange mit Samenuntersuchungen beschäftigen und unmittelbar der Regierung ihres Landes unterstehen.

b) Ähnliche amtliche Anstalten, die durch Institute oder Körperschaften unterhalten werden und dadurch tatsächlich den Regierungen ihres Landes unterstellt sind.

c) Vereinigungen von Beamten amtlicher Samenkontrollstationen. Jedes Mitglied verpflichtet sich an der Arbeit der Vereinigung tätigen Anteil zu nehmen. Jedes zahlende Mitglied erhält unentgeltlich die Veröffentlichungen der Vereinigung.

d) Personen, die auf dem Gebiete der Samenkontrolle bedeutende Arbeiten ausgeführt haben, können mit Genehmigung des engern Vorstands als *korrespondierende Mitglieder* aufgenommen werden, ohne einen Beitrag zu leisten und ohne Stimmrecht zu erhalten, nur unter der Bedingung, dass sie ihre Veröffentlichungen mit denen der Vereinigung austauschen.

3. *Mittel.* — Das Einkommen der Vereinigung setzt sich zusammen aus

A. den ordentlichen Jahresbeiträgen ihrer Mitglieder.

B. ausserordentlichen Einnahmen.

Die Höhe des Jahresbeitrages ist von der Generalversammlung für wenigstens 3 folgende Jahre zu genehmigen. Dieser Beitrag kann geleistet werden entweder durch

a) eine Regierung für alle amtlichen Anstalten ihres Landes, und zwar eine Summe von nicht mehr als 50 Pfund Sterling im Jahr, oder

b) eine amtliche Anstalt oder ein Institut, oder

c) eine Vereinigung von Beamten von Samenkontrollstationen.

Wenn der Beitrag nach litt. c bezahlt wird, so werden damit alle amtlichen Anstalten des betreffenden Landes Mitglieder und erhalten mit den in Ziffer 8 vorgesehenen Einschränkungen Stimmrecht. Falls der Jahresbeitrag bezahlt wird

I. von einer Regierung im Namen aller offiziellen Samenkontrollanstalten in dem betreffenden Lande oder von einer Vereinigung von offiziellen Samenanalytikern, beträgt die Skala 10, 20, 30, 40, 50 Pfund Sterling jährlich, je nach der Zahl der teilnehmenden Anstalten (10 Pfund Sterling umfasst nicht mehr als 2 Anstalten); die Zahl der Stimmen ist respektive 1, 2, 3, 4 und 5.

II. von einer offiziellen Anstalt oder einer Institution, ist die Höhe des Beitrages wenigstens 5 Pfund Sterling jährlich, 10 Pfund Sterling falls eine Stimme gewünscht wird.

Zwei Anstalten, die zusammen 10 Pfund Sterling bezahlen, erhalten 1 Stimme. Falls besondere Verhältnisse vorliegen, kann mit Genehmigung des engern Vorstandes eine Anstalt weniger als 5 Pfund Sterling jährlich bezahlen.

Delegierte zu den Kongressen und zu den Generalversammlungen sind im Falle von Paragraph 3 c. von der Regierung, im Falle von 3 d. von der Anstalt und im Falle von 3 e. von der betreffenden Vereinigung zu wählen.

Der Beitrag ist so zu bemessen, dass er genügend ist, um a) die Kosten der Publikationen der Vereinigung, b) der vergleichenden Untersuchungen und anderer Erhebungen, c) der Bureaukosten, d) andere nötigen Kosten, die vom engern Vorstand genehmigt werden, zu decken.

**4. Versammlungen, Ausschüsse und Verwaltung.** — Die Vereinigung beruft in der Regel jedes dritte Jahr einen Kongress ein. Gleichzeitig findet die Generalversammlung der Vereinigung statt. An dieser Versammlung sollen folgende Mitglieder des engern Vorstandes gewählt werden: --

a) der Präsident,

b) der Vice-Präsident,

c) nicht weniger als 3 und nicht mehr als 5 ordentliche Mitglieder des engern Vorstandes,

d) zwei Stellvertreter dieses Vorstandes,

e) zwei Rechnungsrevisoren und ein Stellvertreter, die alle nicht Mitglieder des engern Vorstandes sind.

Alle diese Vorstandsmitglieder müssen technische Beamte von Samenkontrollstationen sein.

Die Generalversammlung hat ferner weitere Ausschüsse zu wählen, wenn solche für das Rechnungswesen, die gemeinsamen Untersuchungen und Erhebungen, die Veröffentlichungen, etc., nötig sein sollten. Alle diese Ausschüsse und Mitglieder des Vorstandes sind mit Amtsdauer bis zur nächsten Generalversammlung zu wählen.

Die Generalversammlung bestimmt Ort und Zeit des nächsten Kongresses, genehmigt die Höhe der Jahresbeiträge und ernennt als Ehrenmitglieder Männer, die in Anbetracht ihrer Leistungen auf dem Gebiete der Samenkontrolle oder ihrer Verdienste um die Vereinigung diese Auszeichnung besonders verdient haben.

Durch Beschluss des engern Vorstandes kann eine Generalversammlung zu jeder andern Zeit als zu der des alle 3 Jahre wiederkehrenden Kongresses einberufen werden.

Die Generalversammlung ist beschlussfähig, wenn 20 stimmberechtigte Mitglieder anwesend sind.

**5. Geschäftsführung.** — Der engere Vorstand besteht aus dem Präsidenten, dem Vice-Präsidenten und den ordentlichen Mitgliedern. Wenn ein ordentliches Mitglied infolge Todes oder durch andere Umstände längere Zeit verhindert ist, an der Geschäftsführung teilzunehmen, so kann der Präsident an seine Stelle den einen oder beide Stellvertreter einberufen.

Die Rechnung der Vereinigung soll durch die beiden Rechnungsrevisoren jedes Jahr geprüft und die geprüfte Rechnung alljährlich allen Mitgliedern mit dem Jahresbericht des engern Vorstandes zugestellt werden.

Der engere Vorstand beschliesst über die Ausgaben, wählt Unterausschüsse und genehmigt die Arbeit des Kongresses. Wenn die Generalversammlung nicht beschlussfähig ist, so hat der engere Vorstand endgültig in allen Rechnungsfragen Beschluss zu fassen und den nächsten Versammlungsort des Kongresses zu bestimmen. Bei Stimmengleichheit im engern Vorstand hat der Präsident den Stichentscheid.

**6. Der Präsident.** — Der Präsident führt den Vorsitz in der Generalversammlung, im engern Vorstand und in den Versammlungen des Kongresses, in denen wichtige technische Beschlüsse gefasst werden.

Er wird, als Vorsitzender des engern Vorstandes und mit dessen Kenntnis und Zustimmung, die Vereinigung im Verkehr mit den Regierungen und andern Vereinigungen, sei es von amtlichen Samenkontrollstationen oder von Kontrollbeamten oder von Samenhändlern, vertreten. Er ordnet zusammen mit den Vertretern des Landes, in dem der nächste Kongress abgehalten werden soll a) das Programm des Kongresses, b) die Vorschläge für den Vorsitz des Kongresses, c) die Zulassung von Beobachtern und Gästen zum Kongress. Er beruft die Sitzungen des engern Vorstandes ein und bestimmt im Einverständnis mit den Rechnungsrevisoren die in der Teilnahme der Mitglieder an Vorstandssitzungen begründeten Diäten und Reisekosten, ist *ex officio* Mitglied aller Ausschüsse und Unterausschüsse der Vereinigung und überwacht die Veröffentlichung der Berichte der Vereinigung.

Der Präsident ist ermächtigt, zu seiner Hilfe einen Sekretär-Kassierer anzustellen, dessen Entschädigung durch den engern Vorstand zu genehmigen ist. Der Präsident ist verantwortlich für a) die sichere Verwahrung des Eigentums der Vereinigung, b) die richtige Verwendung ihres Vermögens, c) die Unterbreitung einer richtigen Abrechnung an die Rechnungsrevisoren.

**7. Der Vice-Präsident.** — In der Abwesenheit des Präsidenten von Sitzungen der Generalversammlung oder des engern Vorstandes soll der Vice-Präsident seine Stellvertretung übernehmen.

**8. Versammlungen und Kongresse: Abgeordnete und Abstimmung.** — Jedes Mitglied der Vereinigung ist berechtigt, den Generalversammlungen und den Kongressen beizuwohnen. Der engere Vorstand setzt vor jedem Kongress unter Berücksichtigung a) des Beitrages der verschiedenen Länder

und Mitglieder (siehe jedoch Ziffer 3) und b) der Bedeutung der Arbeit ihrer amtlichen Samenkontrollstationen, die Zahl der Stimmen, die fünf nicht überschreiten soll, fest, die den Delegierten jedes Landes zukommt bei Abstimmungen über Berichte und Anträge der Ausschüsse der Vereinigung oder über Anträge der Delegierten. Wenn es verlangt wird, soll die Abstimmung geheim sein; andernfalls wird sie durch Handmehr festgestellt. Beschlüsse werden durch eine Mehrheit der Anwesenden und Stimmenden gefasst. Bei Stimmengleichheit hat der Präsident den Stichentscheid.

9. *Urabstimmung.* — Wenn zwischen zwei Generalversammlungen eine wichtige Frage aufgeworfen werden sollte, so kann sie der engere Ausschuss einer schriftlichen Abstimmung der stimmberechtigten Mitglieder unterbreiten. Der Ausschuss kann hierauf nach Massgabe des von der Mehrzahl der Stimmenden ausgedrückten Wunsches vorgehen.

10. *Austritt, Auflösung etc.* — Austritt von Ländern und Mitgliedern kann nur auf Schluss des Kalenderjahres erfolgen und der Präsident soll von der Absicht des Rücktrittes vor dem 1. Oktober jedes Jahres benachrichtigt werden.

Auflösung der Vereinigung kann nur stattfinden, wenn eine Generalversammlung, die zu diesem Zwecke zusammengerufen wird, dies mit  $\frac{3}{4}$  Mehrheit der Anwesenden und Stimmenden beschliesst.

Jede Änderung dieser Statuten soll vom engern Vorstand vorberaten und den Mitgliedern wenigstens 2 Monate vor der Generalversammlung, an der sie zu behandeln sind, schriftlich mitgeteilt werden. Beschlüsse, die solche Änderungen betreffen, müssen durch eine Zweidrittelmehrheit der Anwesenden und Stimmenden unterstützt werden.

11. *Beziehungen zum Internationalen Institut für Landwirtschaft.* -- Die Vereinigung wird inbezug auf Veröffentlichungen und auf jedem andern Weg, der vom engern Vorstand als geeignet erachtet werden sollte, mit dem Internationalen Institut für Landwirtschaft in Rom zusammenarbeiten. Im Falle der Auflösung der Vereinigung soll ihr Vermögen dem Internationalen Institute ausgehändigt werden.

12. Bei jedem aus der Nichtübereinstimmung der Texte entstehenden Zweifel soll die englische Fassung als massgebend betrachtet werden.



**Contents of Nos. 1-18, published during the years 1925-1931**  
**— Table des Matières des numéros 1-18, publiés pendant les**  
**années 1925-1931 — Inhaltsverzeichnis der Nummern**  
**1-18, herausgegeben während der Jahre 1925-1931.**

<i>No. 1 (Vol. I, No. 1).</i>		Page
<i>G. Gentner:</i> Contribution to a Monograph on the Determination of the Country of Origin of Clover and Forage Crop Seed .....	1	
<i>L. François:</i> The Place of Origin of Seeds .....	40	
<i>W. von Pelery:</i> Investigation in Regard to Weed Seeds of Argentina, with Reference to the Origin and Distribution in the producing Districts of Argentina .....	69	
Abstracts and Literature .....	79	
General Notices .....	83	

<i>No. 2 (Vol. II, No. 1).</i>		
<i>L. C. Doyer:</i> Seed-Injury from Fungi and Insects .....	1	
<i>E. Hellbo:</i> The Distinction between Seeds of Italian Rye-grass and Perennial Rye-grass and Meadow Fescue .....	6	
Abstracts .....	16	

<i>No. 3.</i>		
<i>N. Koulechhoff:</i> Quelques considérations sur la question de la détermination de la provenance du Tourkestan des semences de luzerne ( <i>Medicago sativa</i> L.) .....	5	
<i>F. T. Wahlen:</i> A Survey of Weed Seed Impurities of Agricultural Seed Produced in Canada, with special reference to the determination of origin .....	19	
<i>E. Brown:</i> The Interpretation of Germination Tests .....	67	

<i>No. 4-5.</i>		
<i>G. Wieringa and K. Leendertz:</i> Observations on the purity and germination of <i>Trifolium</i> spp. ....	1	
<i>K. Leendertz:</i> Short impressions about some American Seed Testing Stations and Unification of international rules for seed testing .....	15	
<i>G. Wieringa:</i> A mechanical device for the counting of seeds for germination tests, in use at the State Seed Testing Station Wageningen — Holland .....	23	
<i>K. Dorph-Petersen und J. Holmgård:</i> Untersuchungen darüber, wie Unkrautsamen ihre Keimfähigkeit im Düngerhaufen bewahren ..	29	
<i>Chr. Stahl:</i> With what accuracy is the content of weeds in seed samples determined? .....	49	
<i>K. Dorph-Petersen:</i> Comment les plus importantes des espèces de semences cultivées gardent-elles leur faculté germinative dans les magasins de semences ordinaires? .....	57	
<i>K. Dorph-Petersen:</i> Combien de temps les semences de <i>Tussilago Farfara</i> gardent-elles leur faculté germinative sous de différentes conditions de température? .....	72	
Communications, Book-reviews, Abstracts .....	77	

<i>No. 6.</i>		
<i>F. H. Hillman and Helen H. Henry:</i> The incidental seeds found in commercial seed of alfalfa and red clover .....	1	
<i>Theodor Nenjukov:</i> <i>Plantago lanceolata</i> L., als negativer Index des Spätklees .....	23	

	Page
<i>N. L. Alcock</i> : Seed of <i>Trifolium repens</i> L. carrying a fungus resembling <i>Sclerotinia Trifoliorum</i> , Clover Stem Rot .....	31
<i>B. A. Finlayson</i> : The identification of the seeds of some species of <i>Brassica</i> .....	37
<i>M. Kondo</i> : Ein Beitrag zur genauen Feststellung der Sortenunterschiede der in der Landwirtschaft Japans gebrauchten Samen .....	41
<i>K. Dorph-Petersen</i> : The Fifth International Seed Testing Congress in Rome 16th—19th May, 1928 .....	51
Communications, Book-reviews, Abstracts .....	71

No. 7-8.

<i>Chr. Sebelin</i> : Ueber Aetiologie und Regenerationsvermögen der »anormalen Kleekeime« .....	1
<i>M. Kondo</i> : Über die harten Samen von <i>Astragalus sinicus</i> L. ....	49
Communications, Book-reviews, Abstracts, etc. ....	53
Recent Literature 1927 .....	71
Recent Literature 1928 .....	100

No. 9-10.

<i>W. J. Franck</i> : The germination test regarded from a biological point of view .....	1
<i>F. T. Wahlen</i> : Hardseededness and longevity in clover seeds .....	34
Communications, Book-reviews, Abstracts, etc. ....	41
Recent Literature 1928 .....	67
Recent Literature 1929 .....	85

No. 11-12.

<i>Helmuth Radeloff</i> : Zur Unterscheidung der Spelzfrüchte unserer wichtigsten Festuca- und Poa-Arten unter besonderer Berücksichtigung ihrer Mikroskopie .....	1
<i>C. W. Leggatt</i> : Altitude as a factor in germination testing .....	109
<i>Chr. Stahl</i> : Die Dauer der Keimversuche .....	117
Communications, Book-reviews, Abstracts, etc. ....	129
Recent Literature 1928 .....	157
Recent Literature 1929 .....	162

No. 13-14.

<i>L. C. Doyer</i> : Untersuchungen über den Gesundheitszustand des Saatguts .....	1
<i>W. J. Franck</i> : Which direction must be followed in judging the germination capacity of seeds? .....	42
Summaries of the laws and regulations on seed in force in various countries .....	49
Communications, Book-reviews, Abstracts, etc. ....	90
Recent Literature 1928-1930 .....	120

No. 15-16-17.

<i>M. T. Munn</i> : The Tolerance Formula Proposed in the International Seed Testing Rules .....	1
<i>H. A. Lafferty</i> : Purity Tolerance and International Analysis Certificates .....	6
<i>G. Gentner</i> : Beiträge zu einer Monographie der Provenienzen der Klee- und Grassäaten .....	17
<i>N. Weksleritchik</i> und <i>N. Krilowa</i> : <i>Trifolium pratense</i> aus Ukraina ....	38
<i>N. Weksleritchik</i> und <i>N. Krilowa</i> : <i>Medicago sativa</i> aus Ukraina .....	39
<i>K. Dorph-Petersen</i> und <i>Dora Lauesen</i> : Untersuchungen von Weissklee-proben dänischer und ausländischer (besonders polnischer) Herkunft .....	42

	Page
<i>K. Dorph-Petersen und Dora Lauesen: Untersuchungen von Lolium perenne L. und Lolium multiflorum Lam. dänischer Herkunft</i> ..	49
<i>G. Wieringa: Die Dauer der Keimversuche</i> .....	51
<i>A. Grisch und R. Koblet: Zur Frage der Beurteilung der Keimkraft von Coniferensamen auf Grund der Katalasebestimmung</i> .....	60
<i>Chr. Stahl: Comparative experiments between the laboratory and the field germination of seed</i> .....	75
Summaries of the laws and regulations on seed in force in various countries .....	144
Communications, Book-reviews, Abstracts, etc. ....	175
Recent Literature 1929-1930 ..	204

## No. 18.

See the Index of this Report .....	3
------------------------------------	---

Nos. 1 (Vol. I, No. 1) and 2 (Vol. II, No. 1), issued by the International Institute of Agriculture in Rome, were published in five editions (in English, French, German, Italian and Spanish). The remainder of these numbers, of which the present Redaction in Copenhagen disposes, is very small, while copies of the numbers 3-18 may be had at a cost of 2½ Dollars per annual series (4 numbers), i. e. 10 Dollars for the 16 numbers.

The titles are stated here in the original language of the papers.

Hence the paging of the four numbers of each annual series will be continuous.

Les numéros 1 (Vol. I, No. 1) et 2 (Vol. II, No. 1), publiés par l'Institut International d'Agriculture, Rome, parurent en cinq éditions (en anglais, en français, en allemand, en italien et en espagnol). Le reste de ces numéros dont la présente rédaction à Copenhague dispose, est très petit, tandis qu'on peut demander des exemplaires des numéros 3—18 à un prix de 2½ Dollars par année (4 numéros), c. a. d. de 10 Dollars pour les 16 numéros.

Les titres sont indiqués ici dans la langue originale des articles.

Dès maintenant la pagination des quatre numéros de chaque année sera continuée.

No. 1 (Vol. I, No. 1) und 2 (Vol. II, No. 1), herausgegeben vom Internationalen Landwirtschaftsinstitut zu Rom, wurden in fünf Ausgaben publiziert (auf Englisch, Französisch, Deutsch, Italienisch und Spanisch). Die Restauflage dieser Nummern, über welche die jetzige Redaktion in Kopenhagen verfügt, ist sehr klein. Exemplare der Nummern 3-18 sind aber für einen Preis von 2½ Dollars je Jahrgang (4 Nummern) erhältlich, d. h. 10 Dollars für die 16 Nummern.

Die Titel sind hier in der originalen Sprache der Artikel angeführt.

Die Paginierung der vier Nummern jedes Jahrganges wird künftighin fortlaufend.





# Indian Agricultural Research Institute (Pusa)

LIBRARY, NEW DELHI-110012

This book can be issued on or before .....

Return Date	Return Date